

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**INVESTIGAÇÃO DO CUSTO DE MÁ QUALIDADE NO PROCESSO DE CORTES DE  
UM FRIGORÍFICO DE AVES – UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina  
para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia.

**CINTIA KLEIN**

Florianópolis, agosto de 2003.

## FICHA CATALOGRÁFICA

**KLEIN, Cintia.**

Investigação do custo da má qualidade no processo de cortes de um frigorífico de aves – um estudo de caso / Cintia Klein; orientação Prof. PhD. Robert Wayne Samohyl. Florianópolis, 2003. 162 f.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina.

1. Custo. 2. Qualidade. 3. Sala de Cortes.

**CINTIA KLEIN**

**INVESTIGAÇÃO DO CUSTO DA MÁ QUALIDADE NO PROCESSO DE CORTES DE  
UM FRIGORÍFICO DE AVES – UM ESTUDO DE CASO**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Engenharia”, Especialidade em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção.

---

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.

Coordenador do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Robert Samohyl, PhD.

Orientador

---

Prof. João Neiva de Figueiredo, PhD.

---

Prof. Willy Arno Sommer, Dr

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, autor e consumidor da vida, o qual tornou possível a concretização deste sonho.

À minha família, vó Wilma, mãe Vaneti, pai Ary e irmã Deizi, pelo amor, carinho e presença constante em minha vida, mesmo quando ausentes.

Ao orientador e amigo Robert Samohyl, o Bob, pela direção e incentivo durante cada etapa da elaboração deste trabalho.

Ao querido Sylvio Lincoln, pelo amor sempre.

Aos amigos e amigas da Primeira Igreja Batista em Jaraguá do Sul, pelo cuidado e apoio em todos os momentos.

Ao Sr. Ricardo Gonçalves, pela fundamental contribuição ao meu desenvolvimento profissional e por ter apoiado a execução deste trabalho em sua Empresa.

Ao Sr. Lauro Ninow, pela solidariedade no fornecimento de mão de obra necessária à execução das coletas de dados.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram, o meu **MUITO OBRIGADA!**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>1.1</b>	<b>Apresentação da Problemática de Pesquisa</b>	<b>19</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b>	<b>19</b>
1.2.1	Objetivo Geral	19
1.2.2	Objetivos Específicos	19
<b>1.3</b>	<b>Metodologia</b>	<b>20</b>
<b>1.4</b>	<b>Importância</b>	<b>20</b>
<b>1.5</b>	<b>Delimitações da Pesquisa</b>	<b>20</b>
<b>1.6</b>	<b>Estrutura do Trabalho</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>QUALIDADE E CUSTOS DA MÁ QUALIDADE</b>	<b>22</b>
<b>2.1</b>	<b>Definições de Qualidade</b>	<b>22</b>
<b>2.2</b>	<b>Definições de Custo</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>O Custo da Qualidade e da Má Qualidade</b>	<b>24</b>
<b>2.4</b>	<b>Classificação dos Custos da Má Qualidade</b>	<b>27</b>
2.4.1	Custos de Falhas Internas	27
2.4.2	Custos de Falhas Externas	28
2.4.3	Custos de Avaliação	29
2.4.4	Custos de Prevenção	29
2.4.5	Outras Categorias	30
<b>2.5</b>	<b>Controle Estatístico de Processo</b>	<b>31</b>
2.5.1	Gráficos de Controle	32
2.5.2	Análise de Pareto	35
2.5.3	Diagramas de Causa e Efeito	36
2.5.4	Histogramas	36
2.5.5	Diagramas de Dispersão	37
2.5.6	Estabilidade do Processo	38
2.5.7	Índice de Capacidade do Processo	39

<b>3</b>	<b>DEFINIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE UM FRIGORÍFICO DE AVES</b>	<b>40</b>
<b>3.1</b>	<b>Apresentação da Empresa</b>	<b>40</b>
<b>3.2</b>	<b>Descrição do Processo Produtivo</b>	<b>40</b>
3.2.1	Manejo e Pré Abate	42
3.2.2	Recepção das Aves	44
3.2.3	Insensibilização	45
3.2.4	Sangria	46
3.2.5	Escaldagem	47
3.2.6	Depenagem	47
3.2.7	Evisceração	48
3.2.8	Pré Resfriamento	50
3.2.9	Corte	52
3.2.10	Embalagem Primária	52
3.2.11	Congelamento	53
3.2.12	Embalagem Secundária	53
3.2.13	Expedição	53
<b>3.3</b>	<b>Linha de Produtos do Frigorífico de Aves APP</b>	<b>53</b>
<b>3.4</b>	<b>Descrição do Processo Produtivo Para os Produtos da Sala de Cortes</b>	<b>54</b>
3.4.1	Filé de Peito	54
3.4.2	Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio	55
3.4.3	Coxa Sem Osso e Com Pele	57
3.4.4	Coxa Sem Osso e Sem Pele	58
3.4.5	Pele de Peito	59
3.4.6	Pele da Coxa	60
<b>3.5</b>	<b>Preços dos Produtos da Sala de Cortes</b>	<b>61</b>
<b>4</b>	<b>MENSURAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA NO PROCESSO DO SETOR DE CORTES</b>	<b>63</b>

<b>4.1</b>	<b>Identificação do Processo da Sala de Cortes por Produto e por Característica de Má Qualidade e o Processo de Amostragem</b>	<b>63</b>
4.1.1	Filé de Peito	64
4.1.2	Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio	70
4.1.3	Coxa Sem Osso e Com Pele	74
4.1.4	Coxa Sem Osso e Sem Pele	83
4.1.5	Pele de Peito	86
4.1.6	Pele de Coxa	94
<b>4.2</b>	<b>Escolha dos Processos Críticos</b>	<b>101</b>
<b>4.3</b>	<b>Análise dos Custos da Má Qualidade por Produto</b>	<b>104</b>
4.3.1	Filé de Peito	104
4.3.2	Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio	105
4.3.3	Coxa Sem Osso e Com Pele	106
4.3.4	Coxa Sem Osso e Sem Pele	107
4.3.5	Pele de Peito	108
4.3.6	Pele de Coxa	109
<b>4.4</b>	<b>Análise Global dos Custos da Má Qualidade</b>	<b>110</b>
<b>5</b>	<b>PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO</b>	<b>113</b>
<b>5.1</b>	<b>Definição de Metodologia e Planilhas de Controle para Registros de Dados</b>	<b>113</b>
5.1.1	Filé de Peito	113
5.1.2	Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio	114
5.1.3	Coxa Sem Osso e Com Pele	114
5.1.4	Coxa Sem Osso e Sem Pele	114
5.1.5	Pele de Peito	115
5.1.6	Pele de Coxa	115
<b>5.2</b>	<b>Resultados Obtidos Após Implantação do Modelo de Gestão</b>	<b>115</b>
5.2.1	Filé de Peito	115
5.2.2	Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio	121
5.2.3	Coxa Sem Osso e Com Pele	124

5.2.4	Coxa Sem Osso e Sem Pele	128
5.2.5	Pele de Peito	130
5.2.6	Pele de Coxa	136
<b>5.3</b>	<b>Análise dos Custos da Má Qualidade Após Implantação de Modelo de Gestão</b>	<b>138</b>
5.3.1	Filé de Peito	138
5.3.2	Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio	140
5.3.3	Coxa Sem Osso e Com Pele	142
5.3.4	Coxa Sem Osso e Sem Pele	144
5.3.5	Pele de Peito	145
5.3.6	Pele de Coxa	147
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>149</b>
<b>6.1</b>	<b>Conclusão em Relação ao Objetivo Geral e aos Objetivos Específicos</b>	<b>149</b>
<b>6.2</b>	<b>Conclusão Quanto ao Modelo Proposto</b>	<b>156</b>
<b>6.3</b>	<b>Recomendações para Trabalhos Futuros</b>	<b>157</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>158</b>
	<b>OBRAS CONSULTADAS</b>	<b>159</b>
	<b>APÊNDICE</b>	
<b>APÊNDICE A</b>	<b>Gráfico de Controle Filé de Peito – Corte em Excesso do Tendão</b>	
<b>APÊNDICE B</b>	<b>Gráfico de Controle Filé de Peito – Presença de Sangue</b>	
<b>APÊNDICE C</b>	<b>Gráfico de Controle Filé de Peito – Presença de Hematomas</b>	
<b>APÊNDICE D</b>	<b>Gráfico de Controle Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio– Presença de Hematomas</b>	
<b>APÊNDICE E</b>	<b>Gráfico de Controle Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio– Presença de Manchas Queimadas</b>	
<b>APÊNDICE F</b>	<b>Gráfico de Controle Coxa Sem Osso e Com Pele – Presença de Hematomas</b>	
<b>APÊNDICE G</b>	<b>Gráfico de Controle Coxa Sem Osso e Com Pele – Presença de Manchas de Bólis</b>	



<b>APÊNDICE H</b>	<b>Gráfico de Controle Coxa Sem Osso e Com Pele – Presença de Erro de Corte</b>
<b>APÊNDICE I</b>	<b>Gráfico de Controle Coxa Sem Osso e Sem Pele – Presença de Hematomas</b>
<b>APÊNDICE J</b>	<b>Gráfico de Controle Coxa Sem Osso e Sem Pele – Presença de Erro de Corte</b>
<b>APÊNDICE K</b>	<b>Gráfico de Controle Pele de Peito – Presença de Hematomas</b>
<b>APÊNDICE L</b>	<b>Gráfico de Controle Pele de Peito – Presença de Manchas de Bólis</b>
<b>APÊNDICE M</b>	<b>Gráfico de Controle Pele de Peito – Presença de Calo</b>
<b>APÊNDICE N</b>	<b>Gráfico de Controle Pele de Peito – Presença de Pedacos de Carne</b>
<b>APÊNDICE O</b>	<b>Gráfico de Controle Pele de Peito – Presença de Peças Descartadas Sem Defeitos</b>
<b>APÊNDICE P</b>	<b>Gráfico de Controle Pele de Coxa – Presença de Manchas de Bólis</b>
<b>APÊNDICE Q</b>	<b>Gráfico de Controle Pele de Coxa – Presença de Peças Descartadas Sem Defeitos</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Fluxograma de Produção do Frigorífico de Aves	42
Figura 02	Fluxograma de Produção de Filé de Peito	54
Figura 03	Fluxograma de Produção de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio	56
Figura 04	Fluxograma de Produção de Coxa Sem Osso e Com Pele	57
Figura 05	Fluxograma de Produção de Coxa Sem Osso e Sem Pele	59
Figura 06	Fluxograma de Produção de Pele de Peito	60
Figura 07	Fluxograma de Produção de Pele de Coxa	61
Figura 08	Produção (kg / dia) de filé de peito com tendão, de 06/03/02 a 29/04/02	65
Figura 09	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito no tendão descartado, de 06/03/02 a 29/04/02	65
Figura 10	Produção (kg / dia) de filé de peito com sangue, de 06/03/02 a 29/04/02	67
Figura 11	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito com sangue descartado, de 06/03/02 a 29/04/02	67
Figura 12	Produção (kg / dia) de filé de peito com hematomas, de 06/03/02 a 29/04/02	69
Figura 13	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito descartado com hematomas, de 06/03/02 a 29/04/02	69
Figura 14	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com hematomas, de 25/02/02 a 29/04/02	71
Figura 15	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com manchas queimadas, de 25/02/02 a 29/04/02	72
Figura 16	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com erro de corte, de 25/02/02 a 29/04/02	73
Figura 17	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com hematomas, de 25/02/02 a 24/06/02	74
Figura 18	Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com manchas de bÍlis, de 25/02/02 a 24/06/02	75

Figura 19	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a manchas de bÍlis, de 25/02/02 a 24/06/02	76
Figura 20	Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com sangue, de 25/02/02 a 24/06/02	77
Figura 21	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a sangue, de 25/02/02 a 24/06/02	78
Figura 22	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com erro de corte, de 25/02/02 a 24/06/02	79
Figura 23	Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com rasgo na pele, de 25/02/02 a 24/06/02	80
Figura 24	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a rasgo na pele, de 25/02/02 a 24/06/02	81
Figura 25	Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com dermatite, de 25/02/02 a 24/06/02	82
Figura 26	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a dermatite, de 25/02/02 a 24/06/02	83
Figura 27	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e sem pele com hematomas, de 25/02/02 a 14/04/02	84
Figura 28	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e sem pele com erro de corte, de 25/02/02 a 14/04/02	85
Figura 29	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com manchas de bÍlis, de 25/02/02 a 10/04/02	87
Figura 30	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com hematomas, de 25/02/02 a 10/04/02	88
Figura 31	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito rasgada, de 25/02/02 a 10/04/02	89
Figura 32	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com calo, de 25/02/02 a 10/04/02	90
Figura 33	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com pedaços de carne, de 25/02/02 a 10/04/02	91
Figura 34	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com penas,	92

de 25/02/02 a 10/04/02

Figura 35	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito descartada sem defeitos, de 25/02/02 a 10/04/02	93
Figura 36	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com manchas de bÍlis, de 25/02/02 a 10/04/02	94
Figura 37	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com hematomas, de 25/02/02 a 10/04/02	95
Figura 38	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa rasgada, de 25/02/02 a 10/04/02	96
Figura 39	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com calo, de 25/02/02 a 10/04/02	97
Figura 40	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com pedaços de carne, de 25/02/02 a 10/04/02	99
Figura 41	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa descartada sem defeitos, de 25/02/02 a 10/04/02	100
Figura 42	Diagrama de Pareto para as características de má qualidade no Filé de Peito	101
Figura 43	Diagrama de Pareto para as características de má qualidade no Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio	102
Figura 44	Diagrama de Pareto para as características de má qualidade na Coxa Sem Osso e Com Pele	102
Figura 45	Diagrama de Pareto para as características de má qualidade na Coxa Sem Osso e Sem Pele	103
Figura 46	Diagrama de Pareto para as características de má qualidade na Pele de Peito	103
Figura 47	Diagrama de Pareto para as características de má qualidade na Pele de Coxa	104
Figura 48	Percentual por Produto da Sala de Cortes no Custo Mensal Gerado pela Má Qualidade	111
Figura 49	Diagrama de pareto para os custos totais das características de má qualidade dos produtos da Sala de Cortes	112

Figura 50	Produção (kg / dia) de filé de peito com tendão, de 06/06/02 a 15/07/02	116
Figura 51	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito no tendão descartado, de 06/06/02 a 15/07/02	116
Figura 52	Produção (kg / dia) de filé de peito com sangue, de 03/06/02 a 15/07/02	118
Figura 53	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito descartado com sangue, de 03/06/02 a 15/07/02	118
Figura 54	Produção (kg / dia) de filé de peito com hematomas, de 03/06/02 a 15/07/02	120
Figura 55	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito descartado com hematomas, de 03/06/02 a 15/07/02	120
Figura 56	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com hematomas, de 03/06/02 a 29/07/02	122
Figura 57	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com manchas queimadas, de 03/06/02 a 29/07/02	123
Figura 58	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com erro de corte, de 03/06/02 a 29/07/02	124
Figura 59	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com hematomas, de 03/06/02 a 29/07/02	125
Figura 60	Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com manchas de bñlis, de 03/06/02 a 29/07/02	126
Figura 61	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a manchas de bñlis, de 03/06/02 a 29/07/02	127
Figura 62	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com erro de corte, de 03/06/02 a 29/07/02	128
Figura 63	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e sem pele com hematomas, de 03/06/02 a 29/07/02	129
Figura 64	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e sem pele com erro de corte, de 03/06/02 a 29/07/02	130
Figura 65	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com hematomas, de 03/06/02 a 29/07/02	131

Figura 66	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com manchas de b́lis, de 03/06/02 a 29/07/02	132
Figura 67	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com calo, de 03/06/02 a 29/07/02	133
Figura 68	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com pedaços de carne, de 03/06/02 a 29/07/02	134
Figura 69	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito descartada sem defeitos, de 03/06/02 a 29/07/02	135
Figura 70	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com manchas de b́lis, de 03/06/02 a 29/07/02	136
Figura 71	Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa descartada sem defeitos, de 03/06/02 a 29/07/02	137
Figura 72	Histograma do faturamento mensal do filé de peito em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão	140
Figura 73	Histograma do faturamento mensal do peito sem osso e sem pele cortado ao meio em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão	141
Figura 74	Histograma do faturamento mensal da coxa sem osso e com pele em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão	143
Figura 75	Histograma do faturamento mensal da coxa sem osso e sem pele em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão	145
Figura 76	Histograma do faturamento mensal de pele de peito em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão	147
Figura 77	Histograma do faturamento mensal da pele da coxa em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão	148

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 01	Preço x Produto	62
Tabela 02	Custos Mensais da Má Qualidade	110
Tabela 03	Resultados Comparativos do Filé de Peito Após Implantação do Modelo Proposto	140
Tabela 04	Resultados Comparativos do Peito Após Implantação do Modelo Proposto	142
Tabela 05	Resultados Comparativos da Coxa Sem Osso e Com Pele Após Implantação do Modelo Proposto	143
Tabela 06	Resultados Comparativos da Coxa Sem Osso e Sem Pele Após Implantação do Modelo Proposto	145
Tabela 07	Resultados Comparativos da Pele de Peito Após Implantação do Modelo Proposto	147
Tabela 08	Resultados Comparativos da Pele da Coxa Após Implantação do Modelo Proposto	148

## RESUMO

Este trabalho de pesquisa insere-se na Área de Gestão da Qualidade e da Produtividade. Tem a finalidade de investigar os custos provenientes de má qualidade nos produtos elaborados na Sala de Cortes de um Frigorífico de Aves e conseqüentemente propor sistemática para acompanhamento e redução de sua ocorrência. Inicialmente foi realizado um estudo sobre o processo produtivo da Empresa identificando, para cada produto elaborado, as características de má qualidade apresentadas. Cada característica foi amostrada por um período de tempo de forma a tornar conhecidos os níveis de incidência. Os valores foram analisados estatisticamente através de Gráficos de Controle. A definição dos pontos críticos para cada característica ocorreu por meio da conversão da quantidade média obtida em moeda corrente, de acordo com o custo apresentado pela Empresa. Uma proposta de gerenciamento foi então elaborada com base nos Limites de Controle obtidos inicialmente e nas causas identificadas para cada situação ocorrida. A análise dos resultados demonstrou uma redução média de 22% nos custos totais gerados para as características críticas de má qualidade identificadas. Isto fez com que a Empresa optasse pela extensão deste estudo a todos os produtos elaborados, os quais apresentassem qualquer nível de incidência de não conformidades.

Palavras-chave: Custo. Qualidade. Sala de Cortes.



## **ABSTRACT**

This work of research is in the Area of Management of Quality and Productivity. It has the purpose to investigate the measurements deriving from bad quality on products elaborated in the Cutting Room of a Slaughterhouse, and consequently to consider systematic corrections for accompanying and preventing its occurrence. Initially a study on the productive process of the Company was carried out identifying for each elaborated product the presented characteristics of bad quality. Each characteristic was presented through time to show the incidence levels of bad quality. The values were analyzed statistically through Charts of Control. The definition of the critical points for each characteristic occurred by means of the conversion of the quantity in current currency values in accordance with costs presented for the Company. A management proposal then was elaborated on the basis of the control limits calculated initially and causes identified for each situation. The analysis of the results demonstrated an average reduction of 22% in total costs for the critical characteristics of bad quality. The Company opted for the extension of this study to all products which presented any level of incidence of non conformity.

Key-words: Cost. Quality. Cutting Room.

## 1 INTRODUÇÃO

A análise de custos da má qualidade é um importante aspecto na implementação da cultura do gerenciamento total da qualidade. Evidências mostram que empresas manufatureiras geralmente negligenciam este aspecto, e uma grande proporção de empresas não mantém sistematicamente relatórios de custos da má qualidade.

Considerando que os custos da má qualidade são subdivididos em áreas, torna-se possível obter medição de valores em cada atividade da qualidade. Entretanto, empregar somente ferramentas de medição não é suficiente, é igualmente necessário analisar os custos específicos da má qualidade. Estes custos, quando adequadamente subdivididos em linhas de produto, indicam onde há maiores problemas e podem ser efetivamente utilizados como ferramenta de análise.

Segundo Feigenbaum (1986 p.187)

[...] tornou-se vital às companhias quantificar os custos da má qualidade em decorrência de três razões fundamentais:

- a) primeira: Quando os custos da má qualidade são muito elevados, eles tendem a apresentar grande efeito negativo nas vendas do produto;
- b) segunda: Quando os custos da má qualidade estão sem medição e controle efetivos, a área de custo de falha externa nos custos operacionais da qualidade pode, por conseguinte, ficar sujeita a aumentos de custo progressivamente maiores no longo prazo e normalmente não previstos;
- c) terceira: Os dados sobre custos da má qualidade constituem uma informação essencial para as atividades em ações corretivas em programas de qualidade em fábricas e companhias. Na realidade, esses custos são gerados ao longo de muitas áreas do ciclo industrial da qualidade.

A fim de que esta meta pudesse ser atingida, seria necessário uma sistemática para quantificação, o que impulsionou as empresas a buscarem sistemas de custeio da má qualidade.

Embora vários autores identifiquem e classifiquem os custos da qualidade e má qualidade, a sua implementação e gerenciamento são específicos para cada caso.

## **1.1 Apresentação da Problemática de Pesquisa**

Assim como em qualquer ramo de atividade, as empresas do ramo frigorífico possuem uma vasta gama de controles produtivos para mensurar custos provenientes da qualidade de seus produtos, entretanto, barram diante de situações em que não conformidades afetam esta mesma qualidade e seus custos deixam de ser quantificados. Sem uma quantificação, portanto, ações objetivas deixam de ser tomadas para prevenir reocorrências ou mesmo reduzir seus valores quando da incidência.

Segundo Robles Jr. (1996 p.59-60)

[...] a mensuração da qualidade através dos Custos da Qualidade é vista pelos administradores como forma a atender vários objetivos, dentre os quais se destacam:

1. avaliar os programas de qualidade por intermédio de quantificações físicas e monetárias;
2. possibilidade de fixar objetivos para os programas de qualidade, priorizando, através do método de Pareto, aqueles que possibilitem trazer de forma imediata melhores resultados para a Empresa;
3. conhecer na realidade o quanto a Empresa está perdendo pela falta de qualidade. Essa informação, quando passada aos diferentes níveis da organização, ajuda na sensibilização e compromisso de enfrentar o desafio da melhoria da qualidade.

## **1.2 Objetivos**

Os objetivos a serem atingidos com este trabalho de pesquisa podem divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Investigar no processo produtivo da Sala de Cortes de um Frigorífico de Aves os produtos que apresentem custos oriundos de características de má qualidade, e conseqüentemente propor métodos / sistemáticas para acompanhamento e redução destes valores gerando assim uma melhoria na performance, é o objetivo geral desta pesquisa.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

São considerados os objetivos específicos deste trabalho de pesquisa:

- a) investigar e identificar para os produtos da Sala de Cortes as suas respectivas características de má qualidade;
- b) quantificar os custos da má qualidade para os produtos da Sala de Cortes;
- c) propor uma sistemática para acompanhamento e redução dos custos da má qualidade.

### **1.3 Metodologia**

A metodologia de pesquisa aplicada a este trabalho baseou-se nas seguintes etapas:

- a) inicialmente buscou-se por uma empresa que desejasse estudar os custos decorrentes da má qualidade de seus produtos durante as etapas de fabricação;
- b) depois de definida a empresa, realizou-se estudo das áreas de abrangência e formas de coleta dos dados;
- c) escolheu-se então um funcionário a ser treinado para realizar as coletas de dados a cada turno de produção, de forma a melhor representar a rotina diária de produção;
- d) os dados coletados foram colocados em planilhas para análise, determinando-se assim os pontos críticos dentro do Frigorífico para cada produto produzido, à nível de custos da má qualidade.

### **1.4 Importância**

A importância desta pesquisa reside em que o processo produtivo da Empresa seja visto com outros olhos, ou seja, como uma oportunidade de incrementar os ganhos.

Uma vez conhecido o montante monetário que a Empresa perde em função da falta de qualidade de seus produtos, será possível agir pró ativamente sensibilizando os diferentes níveis da organização no desafio da melhoria contínua da qualidade, revertendo custos em ganhos.

### **1.5 Delimitações da Pesquisa**

Dentre as delimitações encontradas durante a pesquisa, destacam-se:

- a) trabalho de investigação da má qualidade restrito aos produtos produzidos no Setor de Cortes. Os produtos elaborados e comercializados no Frigorífico de Aves são provenientes dos setores Fábrica de Farinhas e Óleos, Evisceração e Sala de Cortes, porém a abrangência foi limitada a apenas um setor,
- b) estudo limitado à espécie de aves frangos. O Frigorífico em estudo possuía apenas uma espécie de aves utilizada na produção de seus produtos (frangos), motivo pelo qual apenas esta foi trabalhada nesta pesquisa.

## **1.6 Estrutura do Trabalho**

Este trabalho apresenta-se organizado da seguinte maneira:

O Capítulo 2 apresenta conceitos empregados para Qualidade e para Custos, a Classificação dos Custos da Má Qualidade e as Ferramentas de Controle Estatístico de Processo.

O Capítulo 3 reporta o processo produtivo do Frigorífico de Aves em estudo, suas variantes e formas de controle atualmente empregadas.

No Capítulo 4 é realizada uma mensuração para os Custos da Má Qualidade identificados durante a produção da Sala de Cortes do Frigorífico de Aves e a respectiva análise estatística.

O Capítulo 5 traz uma proposta de modelo de gestão para acompanhamento e redução dos custos da má qualidade e os resultados obtidos depois de implantada esta sistemática.

Finalmente, o Capítulo 6 apresenta as conclusões sobre o trabalho e recomendações para futuras aplicações e pesquisas.

Completam ainda esta Dissertação as Referências e Obras Consultadas para a composição desta e os Apêndices.

## **2 QUALIDADE E CUSTOS DA MÁ QUALIDADE**

Muitos autores utilizaram conceitos diferentes numa tentativa de definir a Qualidade e os Custos decorrentes da Qualidade e da Má Qualidade. Algumas destas definições serão apresentadas no decorrer deste capítulo, assim como a classificação dos custos provenientes da má qualidade e das ferramentas estatísticas de processo.

### **2.1 Definições de Qualidade**

Robles Jr (1994 p.22) afirmou que “os conceitos da Qualidade podem ser separados em fases. Essas fases nortearam os esforços da manutenção da Qualidade ao longo do tempo. A preocupação com a Qualidade não é recente. As Empresas têm se preocupado com a Qualidade do produto desde os primórdios da era industrial”.

De acordo com Deming (1990 p.125) “a dificuldade de se definir a Qualidade está na conversão das necessidades futuras do usuário em características mensuráveis, de forma que o produto possa ser projetado e modificado para dar satisfação por um preço que o usuário pague”.

Garvin (1992 p.48) não definiu Qualidade, porém propôs várias abordagens às visões da Qualidade. A visão Transcendente afirma que a Qualidade é o sinônimo de “excelência inata”; a baseada no Produto, enxerga a Qualidade como algo preciso e mensurável; a baseada no Usuário parte da premissa de que a Qualidade está diante dos olhos de quem observa; a da Produção, encara Qualidade como conformidade às especificações e a do Valor define Qualidade em termos de custos e preços.

Segundo Juran e Gryna (1976 p.73) “Qualidade é a adequação ao uso”.

Taguchi (apud FROTA, 1999, p.02) afirma que “a Qualidade de um produto é identificada como aquelas suas características que reduzem a perda total para o consumidor e para a sociedade”.

Para Paladini (2000 p.24)

[...] o conceito correto da Qualidade deve envolver dois elementos:

1. a qualidade envolve muitos aspectos simultaneamente, ou seja, uma multiplicidade de itens. Essa seria a componente “espacial” do conceito;

2. a qualidade sofre alterações conceituais ao longo do tempo, isto é, trata-se de um processo evolutivo. Essa seria a componente “temporal” do conceito.

Frota (1999 p.vii) define a Qualidade como “a crítica consciente e o combate sistemático à má qualidade”.

EOQC - Organização Européia de Controle da Qualidade (apud Paladini, 2000, p.27) reporta o conceito de qualidade onde “Qualidade é a condição necessária de aptidão para o fim a que se destina”.

Jenkins (apud PALADINI, 2000, p.27) afirma que “Qualidade é o grau de ajuste de um produto à demanda que se pretende satisfazer”.

## 2.2 Definições de Custos

Sá (1995 p.71) conceitua custos como “tudo o que se investe para conseguir um produto, um serviço ou uma utilidade (no sentido amplo)”. Afirma ainda que “a maioria dos mestres entende por custos as aplicações, para mover a atividade, seja direta ou indiretamente, feitas na produção de bens de vendas”.

Robles Jr (1994 p.30-31) apresentou definições utilizadas para distinguir vários termos relacionados a custos.

[...] adotando-se a mesma terminologia apresentada por Horngren (1978:830) faremos a distinção entre os termos:

- Refugo: produção que não satisfaz a padrões dimensionais ou de qualidade e, portanto, é refogado e vendido por seu valor de disposição. O custo líquido do refugo é a diferença entre os custos acumulados até o ponto de rejeição menos o valor de disposição.
- Unidades Defeituosas: produção que não satisfaz aos padrões dimensionais ou de qualidade e é subseqüentemente retrabalhada e vendida através dos canais normais como mercadoria de primeira ou de segunda, dependendo das características do produto e das alternativas disponíveis.
- Desperdício: material que ou se perde, ou evapora, ou se encolhe, ou é resíduo que não tem valor de recuperação mensurável; exemplo: gases, poeira, fumaça, resíduos invendáveis. Às vezes, a disposição do Desperdício ainda obriga a empresa a custos adicionais.

- Sobras: resíduo de materiais de certas operações fabris que têm valor mensurável, mas de importância relativamente pequena. As sobras podem ser vendidas ou reaproveitadas.
- Reclamações: sob o item genérico “reclamações”, procura-se acumular todos os custos e despesas relacionadas às reclamações dos clientes. Estes custos e despesas também podem estar associados à garantia assegurada aos produtos vendidos.

## 2.3 O Custo da Qualidade e da Má Qualidade

Segundo Juran e Gryna (1976 p.86)

[...] o termo “custos da qualidade” assumiu significados diferentes para pessoas diferentes. Alguns os comparam com os custos para se atingir a qualidade. Outros equiparam o termo aos custos para o funcionamento do Departamento da Qualidade. A interpretação a que chegaram os especialistas em qualidade foi equiparar os “custos da qualidade” com o custo da má qualidade, principalmente os custos para se encontrar e corrigir um trabalho defeituoso.

A tendência tem sido adotar a interpretação dos especialistas. Cada vez mais, quando os gerentes usam a expressão “custos da qualidade”, eles querem dizer o custo da má qualidade.

A experiência acumulada também identificou os principais objetivos que levam as companhias a programas de avaliação dos custos da qualidade. Os objetivos fundamentais foram:

1. Quantificar o tamanho do problema da qualidade em uma linguagem que tenha impacto sobre a administração superior. A linguagem do dinheiro melhora a comunicação entre os gerentes de níveis hierárquicos médios e os gerentes da administração superior. Em algumas companhias, a necessidade de melhorar as comunicações a respeito de assuntos relacionados à qualidade tem sido tão aguda a ponto de se tornar um dos principais objetivos para se empreender um estudo de custo da má qualidade;
2. Identificar as principais oportunidades para a redução de custos. Os custos da má qualidade não existem como massa homogênea. Ao contrário, eles são o resultado de alguns segmentos específicos, cada um com origem em alguma causa específica. Esses segmentos são desiguais em tamanho, e uma parte relativamente pequena deles contribui para o maior volume de custos. Um produto importante da avaliação dos custos da má qualidade é a identificação desses poucos segmentos vitais.

De acordo com Feigenbaum (1991. p.149-150)



[...] um dos principais obstáculos relacionados ao estabelecimento de programas mais sérios da qualidade no passado foi a noção equivocada de que a conquista de qualidade aperfeiçoada exigia custos bem mais elevados. Nada poderia estar mais longe dos fatos da experiência industrial.

Qualidade insatisfatória significa utilização insatisfatória dos recursos. Isto implica desperdícios de material, mão de obra e tempo em equipamento – e conseqüentemente envolve maiores custos. Por outro lado, qualidade satisfatória significa utilização satisfatória dos recursos, e, por conseguinte, custos reduzidos.

O fator mais importante nesses conceitos enganosos do passado quanto à relação existente entre qualidade e custo foi a indisponibilidade de dados significativos. Na realidade, havia um pressuposto generalizado de que a qualidade praticamente não poderia ser medida em termos de custo. De forma correspondente, o custo da qualidade não se enquadrava facilmente nas estruturas antigas da contabilidade.

Atualmente, não apenas se reconhece a mensurabilidade dos custos da qualidade, mas igualmente o papel central que exercem para o gerenciamento e engenharia do moderno controle da qualidade, assim como para o planejamento da estratégia empresarial das companhias e indústrias. Os custos da qualidade constituem o denominador econômico comum por meio do qual gerenciamentos da indústria e fábrica e os praticantes do controle da qualidade podem estabelecer comunicação de forma nítida e efetiva em termos empresariais. Os custos da qualidade constituem as bases por meio das quais investimentos em programas da qualidade podem ser avaliados em termos de melhoramentos de custos, aumento da lucratividade e outros benefícios para fábricas e companhias originados desses programas. Em essência, os custos da qualidade constituem a base fundamental para a economia dos sistemas da qualidade.

#### Para Juran e Gryna (1976 p.85-86)

[...] ao longo das décadas, e à medida que os especialistas aprofundavam seus estudos, surgiram algumas surpresas:

- Os custos relacionados à qualidade eram bem maiores do que era mostrado nos relatórios contábeis. Para muitas empresas esses custos oscilavam entre 20 e 40% das vendas;
- Os custos da qualidade não eram simplesmente o resultado da operação da fábrica; as operações de apoio também contribuíam, de forma acentuada, para sua composição;
- A maior parte dos custos era resultado da má qualidade. Tais custos foram incorporados aos padrões; na verdade, porém eles eram inevitáveis;
- Ao mesmo tempo em que os custos da má qualidade eram inevitáveis, não havia nenhuma responsabilidade clara pela ação de reduzi-los. Não havia também nenhuma abordagem estruturada para tanto.

Essas constatações surgiram lentamente, em meio a muita confusão. No início, muitos especialistas em qualidade levaram suas companhias a vagos “programas” de custo da qualidade sem serem claros quanto a seus objetivos. Gradualmente, os objetivos surgiram em duas formas principais:

1. Estimar os custos da má qualidade como um estudo único, usando posteriormente os resultados desse estudo para identificar os projetos específicos para aperfeiçoamento;
2. Expandir o sistema contábil para quantificar os custos da qualidade e publicar os resultados na forma de um quadro demonstrativo contábil. A expectativa era de que os números assim publicados estimulassem os gerentes a agir na redução de custos.

Feigenbaum (1991. p.155) afirma que

[...] o estabelecimento de um programa de custo da qualidade envolve três etapas:

- A identificação dos itens relacionados ao custo da qualidade;
- A estruturação de um relatório de custo da qualidade incluindo a análise e os controles necessários;
- A manutenção contínua do programa afim de assegurar que os objetivos empresariais de qualidade superior a custos inferiores estejam sendo alcançados.
- Tal manutenção continuada exige divulgação e utilização de informação sobre custo da qualidade como responsabilidade operacional explícita. Por exemplo, deve haver previsão para atividades em andamento, como as que se seguem:
- Existir gerenciamento global do programa de custo da qualidade;
- Estabelecer rotinas e mecanismos a fim de acumular dados de custo da qualidade;
- Supervisionar o processamento desses dados tanto por intermédio do computador quanto manualmente, o que for mais efetivo e tiver menor custo;
- Coordenar e distribuir dados de custo da qualidade em sua forma mais útil, à alta e média gerências, via relatórios de custo da qualidade sob diversas formas;
- Documentar áreas que exigem modificação a fim de aperfeiçoar o controle;
- Rever a eficácia das auditorias e realimentação referentes ao custo da qualidade;
- Rever a eficiência dos programas de ações corretivas.
- Os elementos essenciais na operação de programas de custo da qualidade são a identificação, a análise e o controle dos custos da qualidade para a empresa.

De acordo com Juran e Gryna (1976 p.86-87)

[...] a experiência acumulada também identificou os principais objetivos que levam as companhias a programas de avaliação dos custos da qualidade. Dentre os objetivos fundamentais estão:

1. Identificar as oportunidades para diminuir a insatisfação do consumidor e as respectivas ameaças à facilidade de venda. Alguns dos custos da má qualidade são o resultado de falhas no produto que aparecem somente após a venda. Em parte, esses

custos são pagos pelo fabricante na forma de despesas de garantia, reclamações, etc. Porém, pagos ou não esses custos pelo fabricante, os defeitos aumentam o custo do consumidor em virtude do tempo fora de uso e outras formas de inconveniências. A análise dos custos do fabricante, suplementada pela pesquisa de mercado sobre os custos da má qualidade para o consumidor, pode identificar as poucas áreas vitais dos custos altos. Essas áreas levam à identificação do problema;

2. Expandir os controles de custos. Muitas companhias estabelecem controles financeiros que fazem um paralelo à organização departamental. Porém, muitas companhias não estabeleceram os controles financeiros para tais custos, tais como sucata, reprocesso, retrabalho e falhas de campo, que repercutem em vários departamentos. Como resultado, um dos objetivos em se avaliar os custos da qualidade é expandir os controles de custos e orçamentos para cobrir os custos da má qualidade;
3. Estimular o aperfeiçoamento por meio da divulgação. Algumas companhias se dispõem a avaliar os custos da má qualidade na esperança de que a divulgação dos dados sobre o custo estimule os gerentes responsáveis a agir para a redução dos custos. A verdade é que a divulgação por si só não é suficiente, uma vez que ela sozinha não oferece previsões para a identificação de problemas, estabelecimento de provisões bem definidas, fornecimento de recursos e outras medidas essenciais.

## **2.4 Classificação dos Custos da Má Qualidade**

Segundo Toledo (1987, p.77) “os custos operacionais da qualidade são tradicionalmente classificados em custos de prevenção, custos de avaliação e custos de falhas (falhas internas e falhas externas)”.

Conforme Juran e Gryna (1976 p.90; 95)

[...] as categorias de custos da má qualidade em muitas companhias se resumem em quatro grandes categorias: Custos de Falhas Internas; Custos de Falhas Externas; Custos de Avaliação e Custos de Prevenção. Alguns profissionais utilizam quatro categorias mais amplas, mas referem-se às categorias de falhas como custos não controláveis e aos custos de avaliação e prevenção como custos controláveis.

### **2.4.1 Custos de Falhas Internas**

Segundo Juran e Gryna (1976 p.90-91)

[...] esses custos estão associados aos defeitos encontrados antes da transferência do produto ao consumidor. Eles são custos que desapareceriam caso não existissem defeitos no produto antes da expedição. Alguns exemplos:

- Rejeição: O trabalho, o material e as despesas gerais do produto não podem ser recuperados. Rejeitos, tendo em vista o propósito de obtenção de custos operacionais de qualidade, incluem perdas incorridas para a conquista dos níveis exigidos na qualidade. Não deve abranger materiais rejeitados por outras razões tais como obsolescência, produção maior e alterações no projeto do produto resultantes de avaliação adicional das necessidades do consumidor. Rejeito pode ser adicionalmente subdividido em falha própria de fabricação e falha originada pelo fornecedor;
- Retrabalho / Reprocesso: Os custos para corrigir os defeitos do produto para torná-lo adequado ao uso. Inclui pagamentos extras a operadores para a conquista do nível exigido na qualidade. Não deve abranger pagamentos adicionais a operadores por quaisquer outras razões, como retrabalhos ocasionados por alterações no projeto do produto decorrentes de nova avaliação das necessidades do consumidor. Retrabalho pode ser adicionalmente subdividido em falha da própria fabricação e em falha proveniente do fornecedor;
- Análise de Falhas: Os custos para analisar os produtos não conformes e determinar suas causas;
- Inspeção 100% para Classificação: Os custos para encontrar as unidades defeituosas em lotes de produtos que contenham níveis altos e inaceitáveis de defeitos;
- Reinspeção: Os custos para nova inspeção que passaram por retrabalho ou reprocesso;
- Perdas Evitáveis de Processo: O custo das perdas que acontecem até mesmo com produtos conformes;
- Desvalorização: A diferença entre o preço de venda normal e o preço reduzido devido a problemas de má qualidade.

## 2.4.2 Custos de Falhas Externas

Para Juran e Gryna (1976 p.91)

[...] são custos associados aos defeitos que são encontrados após o produto ter sido enviado ao cliente. Esses custos desapareceriam se não existissem defeitos. Alguns exemplos:

- Despesas com Garantia: Os custos envolvidos na reposição ou consertos dos produtos ainda dentro do período de garantia;

- Correção das Reclamações: Os custos de investigação e correção das reclamações justificáveis atribuídas a produto defeituoso;
- Produto Devolvido: Os custos com recepção e substituição de produtos defeituosos recebidos;
- Concessão: Os custos das concessões feitas a clientes em virtude de produtos abaixo do padrão e aceitos pelo cliente no estado em que se encontram ou de produtos conformes que não satisfazem à necessidade de adequação ao uso.

### 2.4.3 Custos de Avaliação

De acordo com Juran e Gryna (1976 p.91)

[...] são os custos incorridos na determinação do grau de conformidade aos requisitos da qualidade. Exemplos:

- Inspeção e testes no recebimento: São os custos para determinar a qualidade do produto adquirido, seja através de inspeção no recebimento, ou na fonte, ou por meio de inspeções independentes;
- Inspeção e testes durante o processo: Os custos da avaliação de requisitos de conformidade durante o processo;
- Inspeção e testes finais: Os custos de avaliação da conformidade com os requisitos para aceitação do produto.

### 2.4.4 Custos de Prevenção

Segundo Juran e Gryna (1976 p.92)

[...] são os custos incorridos para manter em níveis mínimos os custos das falhas e de avaliação.

Exemplos:

- Planejamento da Qualidade: Inclui uma ampla gama de atividades que criam coletivamente o plano global da qualidade e os inúmeros planos especiais;
- Planejamento de Processos: Os custos dos estudos de aptidão do processo, planejamento de inspeção e outras atividades ligadas ao processo de fabricação;
- Controle de Processo: Os custos da inspeção e teste durante o processo para determinar o status do processo.

Para Juran e Gryna (1976 pág 94-96)

[...] embora muitas companhias achem útil dividir o custo geral da má qualidade em custos de falhas internas, falhas externas, avaliação e prevenção, deve-se ter em mente os seguintes pontos:

1. As definições devem ser moldadas para cada organização;

2. As principais categorias são os componentes de custo das falhas, porque eles fornecem a oportunidade mais importante para a redução nos custos e para a remoção das causas da insatisfação do cliente. São esses custos que devem ser atacados em primeiro lugar. Os custos de avaliação também são uma área para reduções; especialmente se as causas das falhas são identificadas e removidas de modo a reduzir a necessidade de avaliações. A compilação dos custos de prevenção pode ser importante, por evidenciar um potencial de redução nos custos das falhas, obtido por meio de pequeno aumento nos custos de prevenção;
3. Deve-se chegar a um acordo sobre as categorias de custos que serão incluídas antes de iniciar a coleta de dados. Inicialmente, dados resumidos sobre rejeitos e retrabalhos podem despertar a atenção da administração e estimular a necessidade da realização de um estudo completo;
4. Os custos da má qualidade foram associados no passado com os custos que envolvem o produto diretamente, ou seja, sucatas, inspeções, etc. Porém a tendência é ampliar o conceito – a má qualidade está sendo mais vista como algo que se aplica a qualquer atividade dentro da companhia. Assim, qualquer trabalho que precisa ser rejeitado ou refeito é visto como um custo da má qualidade;
5. Certos custos que acontecem rotineiramente em uma empresa podem ter sido aceitos como inevitáveis, mas são, na verdade, parte dos custos da má qualidade.

#### Segundo Toledo (1987 p.78)

[...] o custo total da qualidade de conformação é constituído pela soma das três categorias analisadas: Prevenção, Avaliação e Falhas. É de se esperar que um incremento dos esforços de prevenção e ou de avaliação gere significativas reduções nos custos de falhas, minimizando com isso o custo total da qualidade obtida.

#### 2.4.5 Outras Categorias

##### Feigenbaum (1991. p.182-190) afirma que

[...] os custos operacionais da qualidade fornecem bases para a medição e o controle econômicos, a fim de manter um sistema efetivo de controle da qualidade. No entanto, existem outras importantes categorias desses custos em tomadas de decisão com reflexos econômicos em sistemas da qualidade. Quando operacionalmente justificadas algumas ou todas as áreas relacionadas a tais custos podem ser estabelecidas como áreas – chave no programa de custo da qualidade de fábricas ou companhias.

Cinco dessas categorias de custos da qualidade são vistas como significativas, as quais devem ocorrer em concordância com os fatores específicos relacionados às diferentes fábricas.

- Custos Indiretos da Qualidade e da Qualidade em Fornecedores. Estes custos representam os custos da qualidade que são englobados em outros custos de negócios, como, por exemplo, o custo indireto que provém de operações extras e desnecessárias feitas pela produção e aceitas como padrão por razões de qualidade incerta. Custos igualmente importantes são os de características desnecessárias no projeto, introduzidas em decorrência do controle ineficiente da qualidade;
- Custos Intangíveis da Qualidade e de “Possibilidade de Responsabilidade”. Estes custos correspondem aos custos associados à perda de credibilidade junto aos consumidores, como resultado da qualidade insatisfatória percebida por eles. Adicionalmente os custos diretamente quantificáveis associados à possibilidade de responsabilidade – reais ou potenciais – podem ser substanciais. Incluem itens de custo como o tempo da equipe envolvida com investigação de problemas;
- Custos de Equipamentos Para a Qualidade. Os custos dos equipamentos para a qualidade representam um investimento de capital em equipamentos para a informação sobre a qualidade, obtidos especificamente afim de medir a qualidade do produto para propósitos de aceitação e controle, juntamente com a correspondente amortização deles, construções e espaço ocupado;
- Custos no Ciclo de Vida e na Utilização – Estruturação dos Custos. São os custos associados à manutenção da qualidade do produto durante um período razoável de utilização do produto, incluindo custos com assistência técnica, reparos, peças de reposição e despesas similares. A incidência principal dos custos na utilização recai sobre companhias produtoras, compradores e clientes e algumas combinações desses elementos.
- Custos no Ciclo de Vida e na Utilização – Custos e Bases de Medição. A seleção de bases adequadas para a medição dos custos da qualidade na utilização, de fábricas ou companhias, representa um fator significativo para a eficácia dos programas.

## 2.5 Controle Estatístico de Processo

Deming (1990 p.254) afirmou que

[...] o controle estatístico não implica na ausência de itens defeituosos. O controle estatístico é um estado de variação aleatória, estável no sentido de que os limites de variação são previsíveis. Um processo pode estar sob controle estatístico e mesmo assim produzir itens defeituosos. O controle estatístico de processo não é um fim em si mesmo. Porém, depois que o controle estatístico foi estabelecido, pode ter início um trabalho sério para melhorar a qualidade e a economia da produção. As intervenções para alterar o sistema podem ser simples, ou podem ser complexas e demoradas. Uma alteração na

média pode ser simples. Pode exigir longas experiências. A redução na distribuição é geralmente mais difícil que a alteração na média. Cada problema é diferente um do outro, e não se deve tentar nenhuma regra geral.

#### Segundo Hitoshi Kume (1993 p.05)

[...] embora as causas de variações da qualidade sejam incontáveis, nem toda causa afeta a qualidade com a mesma intensidade. Algumas delas realmente afetam em muito a qualidade, enquanto outras, embora consideradas muito importantes na teoria, afetam muito pouco a variação da qualidade quando devidamente controladas. As incontáveis causas que são concebíveis podem ser classificadas em dois grupos: o primeiro deles é constituído de uma quantidade pequena de causas que, no entanto, provocam grande efeito (as poucas vitais) e um segundo grupo que é composto de muitas causas que provocam somente efeitos de menor intensidade (as muitas triviais).

#### Hitoshi Kume (1993 p.ix) afirma que

[...] as ferramentas estatísticas conferem objetividade e exatidão à observação, sendo elas:

- Gráficos de Controle.
- Análise de Pareto.
- Diagramas de Causa e Efeito.
- Histogramas.
- Diagramas de Dispersão.

As máximas da forma estatística de pensar são:

1. dar maior importância aos fatos do que aos conceitos abstratos.
2. não expressar fatos em termos de intuição ou idéias. Usar evidências objetivas a partir de resultados específicos da observação.
3. os resultados da observação, sujeitos como são a erros e variação, são parte de um todo obscuro. A principal meta da observação é descobrir este todo obscuro.
4. aceitar o padrão regular que aparece em grande parte dos resultados observados como uma informação aceitável.

### 2.5.1 Gráficos de Controle

#### De acordo com Deming (1990 p.222-223)

[...] o primeiro passo no exame de dados estatísticos é questionar o estado de controle estatístico que produziu estes dados. A maneira mais fácil de examinar os dados é colocar numa carta de controle os pontos na ordem em que são produzidos, para ver se pode ser tirado qualquer proveito da distribuição dos dados ao longo da carta. Uma carta



de controle estatístico permite detectar a existência de uma causa de variação externa ao sistema. Não determina a causa.

#### Segundo Hitoshi Kume (1993 p.98)

[...] os gráficos de controle surgiram com a intenção de eliminar variações anormais pela diferenciação entre variações devidas a causas assinaláveis e a causas aleatórias. O gráfico de controle consiste em uma linha central, um par de limites de controle, um dos quais localiza-se abaixo e outro acima da linha central, e valores característicos marcados no gráfico representando o estado de um processo. Se todos esses valores marcados estiverem dentro dos limites de controle, sem qualquer tendência particular, o processo é considerado sob controle. Entretanto, se os pontos incidirem fora dos limites de controle ou apresentarem uma disposição atípica, o processo é julgado fora de controle. As causas de uma variação no processo podem ser aleatórias ou assinaláveis.

#### Deming (1990 p.225)

[...] afirmou que uma falha de interpretação das observações, vista em toda parte, leva a crer que qualquer evento (defeito, erro, acidente) seja atribuível a alguém, e chama as “causas de falhas” oriundas do sistema de “causas comuns” e as “causas de falhas” advindas de eventos passageiros de “causas especiais”. Os problemas e possibilidades de melhora têm proporções na seguinte ordem:

94% são baseados em causas comuns, pertencem ao sistema.

06% são baseados em causas especiais.

#### Ainda Deming (1990 p.228) registrou que

[...] por volta de 1925, Shewhart reconheceu a necessidade da aplicação de regras pelas quais houvesse um mínimo de perda econômica líquida. Estruturou então os limites de controle 3-sigma. Estes limites de controle dão, para uma vasta gama de circunstâncias não definidas, futuras e passadas, uma diretriz racional para se obter uma perda econômica mínima advinda de erros. A carta de controle envia sinais estatísticos que permitem detectar a existência de uma causa especial, ou dizem que a variação observada deve ser atribuída a causas comuns, isto é, a uma variação aleatória atribuível ao sistema.

#### Hitoshi Kume (1993 p.99-101) relatou que

[...] existem dois tipos de gráficos de controle, um para valor contínuo e outro para valor discreto. Ou seja:

Valor Contínuo:

- Gráfico x (valor individual): Quando os dados de um processo são obtidos num longo intervalo ou quando a formação de subgrupos não é eficaz, estes são marcados individualmente, e o resultado pode ser usado como um gráfico de controle.

- Gráfico  $\bar{x}$  - R: Este gráfico é usado para controlar e analisar um processo com valores contínuos da qualidade do produto, tais como comprimento, peso ou concentração e isso fornece maior quantidade de informações sobre o processo.  $\bar{x}$  representa o valor médio de um subgrupo e R representa a amplitude do subgrupo.

Valor Discreto:

- Gráfico  $pn$  (número de itens defeituosos) e Gráfico  $p$  (fração defeituosa): Estes gráficos são usados quando a característica da qualidade é apresentada pelo número de itens defeituosos ou fração defeituosa. Para amostras de tamanho constante, usa-se um gráfico  $pn$  do número de itens defeituosos, enquanto um gráfico  $p$  da fração defeituosa é utilizado para amostras de tamanho variável.
- Gráfico  $c$  (número de defeituosos) e Gráfico  $u$  (número de defeituosos por unidade): Esses gráficos são usados para controlar e analisar um processo através dos defeitos em um produto. Um gráfico  $c$  do número de defeitos é utilizado para um produto de tamanho constante, enquanto um gráfico  $u$  é utilizado para um produto de tamanho variável.

Em qualquer tipo de gráfico de controle, os limites de controle são calculados pela fórmula:

$$LC = (\text{valor médio}) \pm 3 \times (\text{desvio padrão}) \quad (01)$$

onde os desvio padrão é o da variação devida a causas aleatórias. Este tipo de gráfico é chamado de gráfico de controle 3-sigma.

Deming (1990 p.239) afirmou que “uma vez alcançado um estado aceitável de controle estatístico, os limites de controle nos dizem o que é o processo e o que fará amanhã. A carta de controle é o processo falando conosco”.

Segundo Hitoshi Kume (1993 p.113)

[...] um processo é considerado sob controle ou não, pelos critérios a partir do gráfico de controle, sendo:

- Fora dos Limites de Controle: Pontos que estão fora dos limites de controle;
- Seqüência: Situação em que pontos consecutivos incidem em um dos lados da linha central;
- Tendência: Situação em que os pontos formam uma linha contínua ascendente ou descendente;
- Periodicidade: Situação em que os traçado mostra repetidamente uma tendência para cima e para baixo em intervalos quase sempre iguais.

Os limites de controle devem ser revisados quando identificadas mudanças técnicas no estado do processo. Essa revisão deve ser feita tão rápido quanto possível. Mesmo

quando nenhuma mudança notável for identificada, é necessário manter verificações regulares dos limites de controle.

## 2.5.2 Análise de PARETO

De acordo com Hitoshi Kume (1993 p.22-26)

[...] em 1987 o economista italiano V. Pareto apresentou uma fórmula mostrando que a distribuição de renda é desigual. Uma teoria semelhante foi apresentada graficamente pelo economista americano M. C. Lorenz, em 1907. Estes dois estudiosos demonstraram que, de longe, a maior parte da renda ou das riquezas pertence a muito poucas pessoas. Entrementes, no campo do controle da qualidade, o Dr. J. M. Juran aplicou o método gráfico de Lorenz como uma forma de classificar os problemas da qualidade nos poucos vitais e nos muito triviais, e denominou este método de Análise de Pareto. Ele demonstrou que, em muitos casos, a maior parte dos defeitos e de seus custos decorrem de um número relativamente pequeno de causas.

Existem dois tipos de Diagramas de Pareto:

- Diagrama de Pareto por Efeitos: Este é um diagrama que se refere aos resultados indesejados e é utilizado para descobrir qual é o maior problema.
- Diagrama de Pareto por Causas: Este é um diagrama que se refere às causas no processo, e é utilizado para descobrir qual é a maior causa do problema.

A construção do Diagrama de Pareto envolve as seguintes etapas:

- decida quais problemas devem ser investigados e como coletar os dados.
- crie uma folha de contagem de dados listando os itens, com espaço para registrar os respectivos totais.
- preencha a folha de contagem de dados e calcule os totais.
- prepare uma planilha de dados para o Diagrama de Pareto, listando os itens, os totais individuais, os totais acumulados, as percentagens sobre o total geral e as percentagens acumuladas.
- ordene os itens em ordem decrescente de quantidade, e preencha a planilha de dados para o Diagrama de Pareto.
- trace dois eixos verticais e um eixo horizontal. No eixo vertical da esquerda marque uma escala de 0 até o valor do total geral, e no eixo vertical da direita marque uma escala de 0% a 100%. No eixo horizontal divida-o em um número de intervalos igual ao número de itens da classificação.
- construa um diagrama de barras.
- desenhe a curva acumulada (curva de Pareto).
- anote outras informações necessárias no diagrama.

### 2.5.3 Diagramas de Causa e Efeito

Conforme Hitoshi Kume (1993 p.30-33)

[...] em 1953 Kaoru Ishikawa, Professor da Universidade de Tóquio, sintetizou as opiniões de engenheiros de uma fábrica na forma de um diagrama de causa – e – efeito, enquanto eles discutiam um problema de qualidade. Considera-se como sendo aquela a primeira vez que foi utilizada esta abordagem. O Diagrama de Causa – e – Efeito foi definido como um diagrama que mostra a relação entre uma característica da qualidade e os fatores. Este diagrama também é conhecido como Diagrama da Espinha de Peixe.

Procedimentos para a construção de Diagramas de Causa – e – Efeito para identificação de causas:

- determine as características da qualidade.
- escolha uma característica da qualidade e a escreva no lado direito de uma folha de papel; desenhe a espinha dorsal apontada da esquerda para a direita e enquadre a característica em um retângulo. Em seguida escreva as causas primárias que afetam a característica da qualidade, associando-as às espinhas grandes, também dentro de retângulos.
- escreva as causas (secundárias) que afetam as espinhas grandes (primárias) associando-as às espinhas médias e escreva as causas (terciárias) que afetam as espinhas médias, associando-as às espinhas pequenas.
- estipule a importância de cada fator e destaque os fatores particularmente importantes que pareçam ter um efeito significativo na característica da qualidade.
- registre quaisquer informações necessárias.

### 2.5.4 Histogramas

Para Hitoshi Kume (1993 p.44; 54-55)

[...] dados obtidos de uma amostra servem como base para uma decisão sobre a população. Quanto maior for o tamanho da amostra, mais informações obtemos sobre a população. Porém, um aumento do tamanho da amostra também implica um aumento da quantidade de dados, e isso torna difícil compreender a população a partir destes, mesmo quando estão organizados em tabelas. Em tal caso, precisamos de um método que nos possibilite conhecer a população num rápido exame. Um histograma atende a estas necessidades. Por meio da organização de muitos dados num histograma, podemos conhecer a população de maneira objetiva.

Tipos de histogramas:

- Tipo Geral (simétrico ou em forma de sino): Esta é a forma que ocorre mais freqüentemente.

- Tipo Pente (tipo multi-modal): Esta forma ocorre quando a quantidade de dados incluídos na classe varia de classe para classe ou quando existe uma tendência particular no modo como os dados são arredondados.
- Tipo Assimétrico Positivo (tipo assimétrico negativo): Esta forma ocorre quando o limite inferior (superior) é controlado, ou teoricamente, ou por um valor de especificação, ou quando valores menores (maiores) do que um certo valor não ocorrem.
- Tipo Abrupto À Esquerda (tipo abrupto à direita): Esta é uma forma que ocorre freqüentemente quando é feita uma inspeção separadora 100% por causa da baixa capacidade do processo, e também quando a assimetria positiva (negativa) se torna ainda mais extrema.
- Tipo Achatado: Esta forma ocorre com a mistura de várias distribuições que têm diferentes médias.
- Tipo Picos Duplos (tipo bimodal): Esta forma ocorre quando duas distribuições, com médias muito diferentes, são misturadas.
- Tipo Pico Isolado: Esta é uma forma que ocorre quando há uma pequena inclusão de dados provenientes de uma distribuição diferente, como nos casos de anormalidades de processo, erro de medição ou inclusão de dados de um processo diferente.

### 2.5.5 Diagramas de Dispersão

Hitoshi Kume (1993 p.74-75) afirma que

[...] Diagramas de Dispersão são usados para estudar a relação entre duas variáveis.

Um diagrama de dispersão é construído conforme as seguintes etapas:

- colete dados em pares (x, y) entre os quais deseja-se estudar as relações, e organize-os em uma tabela. É desejável que se tenha pelo menos 30 pares de dados.
- encontre os valores máximo e mínimo, tanto para x como para y. Defina as escalas dos eixos horizontal e vertical de forma que ambos os comprimentos sejam aproximadamente iguais; assim o diagrama ficará mais fácil de ser interpretado. Determine, para cada eixo, entre 3 e 10 divisões para as unidades da escala de graduação e utilize números inteiros para torná-lo mais fácil de ler. Quando duas variáveis consistirem em um fator e uma característica da qualidade, use o eixo horizontal x para o fator e y para a característica da qualidade.
- marque os dados num papel milimetrado. Quando os mesmos valores de dados forem obtidos a partir de diferentes observações, mostre estes pontos, desenhando círculos concêntricos ou marcando o segundo ponto rente ao primeiro.
- insira todos os itens necessários. Certifique-se de que os seguintes itens sejam incluídos para que qualquer pessoa, além do autor do diagrama possa entendê-lo num

rápido exame: título do diagrama; período de tempo; quantidade de pares de dados; denominação e unidade de medida de cada eixo; nome da pessoa que elaborou o diagrama.

## 2.5.6 Estabilidade do Processo

Para Deming (1990 p.230)

[...] um processo estável, sem indicação de causa especial de variação, é considerado, segundo Shewhart, “sob controle estatístico”, ou estável. É um processo cujas variações são aleatórias. Seu comportamento no futuro próximo é previsível. Claro está que pode surgir uma mudança brusca, tirando o processo do controle estatístico. Um sistema que esteja sob controle estatístico tem uma identidade definível e uma capacidade definível.

Ainda segundo Deming (1990 p.244)

[...] um processo estável, é que está sob controle estatístico apresenta diversas vantagens em relação à instabilidade:

- O processo tem uma identidade; seu desempenho é previsível. É possível definir operacionalmente sua capacidade. Produção, dimensões e outras características qualitativas, inclusive o número de defeitos, se houver, permanecem quase constantes, hora por hora, dia após dia.
- Os custos são previsíveis.
- A regularidade de saída é uma consequência importante do controle estatístico. O sistema Kanban de entregas flui, normalmente, quando todos os sistemas conexos estão sob controle estatístico.
- Sob tal sistema, a produtividade está no máximo (e os custos no mínimo). Melhoras adicionais só são possíveis mudando o processo.
- As relações com um fornecedor que entrega material, cujos processos de produção estão sob controle estatístico, são grandemente simplificadas. O custo diminui e a qualidade melhora.
- Os efeitos de mudança no sistema (responsabilidade da administração) podem ser medidos com maior rapidez e confiabilidade. Quando não se está sob controle estatístico, é difícil medir o efeito de uma mudança no sistema. Mais precisamente, apenas efeitos catastróficos são identificáveis.
- As regras do tudo – ou – nada são aplicáveis na obtenção dos custos mínimos totais de teste dos materiais que são recebidos e advém de um processo que está sob controle estatístico.

### 2.5.7 Índice de Capacidade do Processo

Segundo Hitoshi Kume (1993 p.67)

[...] este estudo visa verificar se o processo consegue atender às especificações ou não. Se julgarmos que o processo varia conforme a distribuição normal, podemos imediatamente determinar a porcentagem de defeituosos a partir das especificações fornecidas e dos parâmetros ( $\mu$ ,  $\delta$ ), sendo  $\mu$  a média e  $\delta$  o desvio padrão. Mas é mais útil avaliar o processo utilizando o  $C_p$  (Índice de Capacidade do Processo).

As definições de  $C_p$  são como seguem:

- Especificações Bilaterais:

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6s} \quad (02)$$

- Especificações Unilaterais:

$$C_p = \frac{LSE - \bar{x}}{3s} \quad (03)$$

ou

$$C_p = \frac{\bar{x} - LIE}{3s} \quad (04)$$

A avaliação do processo através do uso de  $C_p$  é feita da seguinte forma:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 1) $1,33 \leq C_p$        | bastante satisfatório |
| 2) $1,00 \leq C_p < 1,33$ | adequado              |
| 3) $C_p < 1,00$           | inadequado            |

No Capítulo 3 será apresentada uma definição do processo produtivo do Frigorífico de Aves em estudo.

### **3 DEFINIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE UM FRIGORÍFICO DE AVES**

O processo produtivo de um Frigorífico de Aves consiste em um conjunto de etapas, realizadas em série, que compreendem desde a chegada da ave viva à Empresa até o seu completo fracionamento em partes e destino ao mercado consumidor. Neste capítulo, cada uma das etapas do processo será detalhada, demonstrando os controles atualmente exercidos e as condições que podem acarretar em características de má qualidade quando não adequadamente controladas.

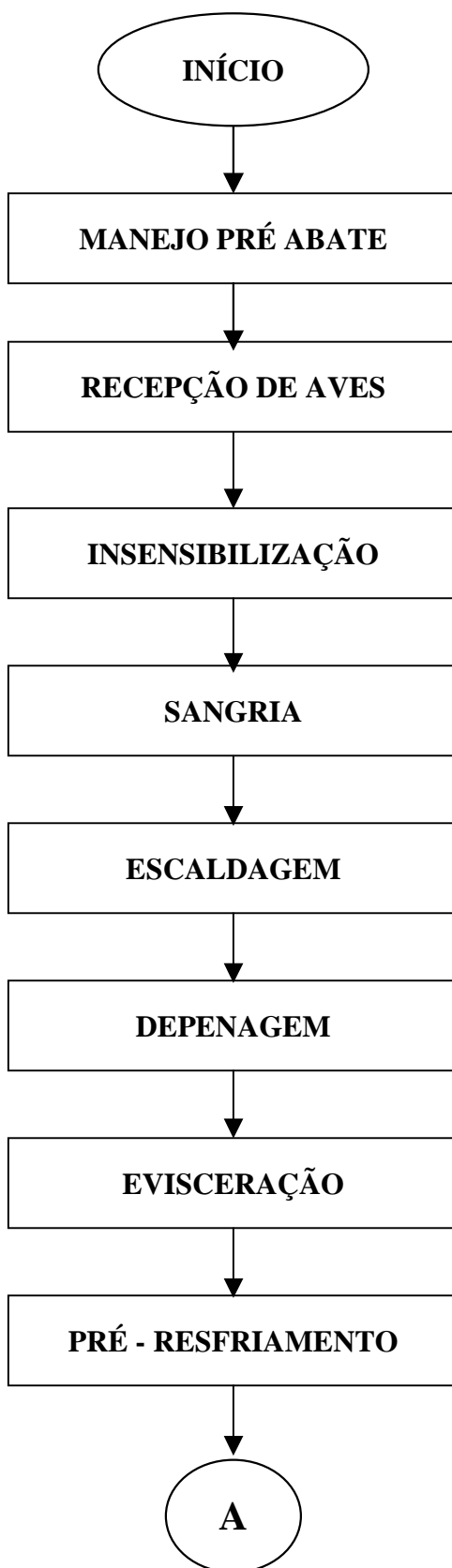
#### **3.1 Apresentação da Empresa**

Fundado em 1974, o Frigorífico de Aves APP (nome fictício tendo em vista a divulgação da razão social não ter sido autorizada) localiza-se na região norte do Estado de Santa Catarina. É uma das cinco maiores empresas deste segmento no mercado nacional. Esta Empresa atua no mercado de produção e comercialização de carnes de aves. Sua produção é comercializada principalmente nos mercados asiático, africano, europeu e sul americano, sendo que uma pequena parcela é destinada ao mercado nacional. Possui um quadro funcional composto por aproximadamente 1.000 funcionários lotados na unidade fabril em estudo. Atualmente não vem desenvolvendo nenhum programa formal de melhoria da qualidade, exceto aprimoramentos esporádicos em um ou outro ponto do processo produtivo.

#### **3.2 Descrição do Processo Produtivo**

O Frigorífico de Aves APP apresenta o processo produtivo representado pelo fluxograma da Figura 01.





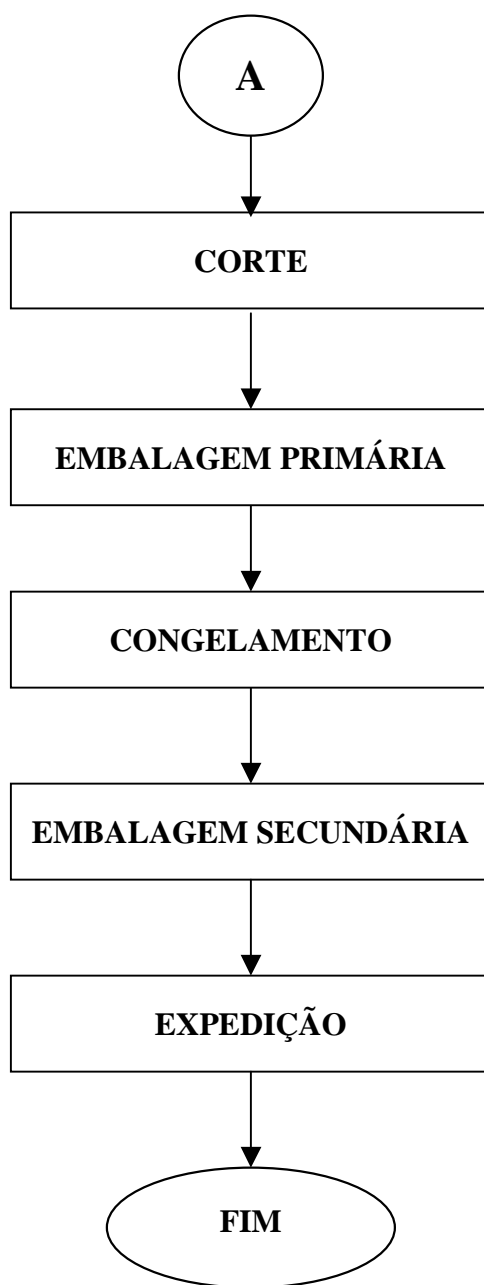


Figura 01 – Fluxograma de Produção do Frigorífico de Aves

### 3.2.1 Manejo e Pré Abate

O manejo de pré-abate é constituído por um conjunto de atividades necessárias e preparatórias ao abate das aves. Consiste em jejum e dieta hídrica, apanha, transporte e espera na plataforma das aves. Deve-se planejar bem o manejo de pré-abate, pois este tem influência direta na qualidade da carne e nas perdas (contusões e fraturas) da carcaça. À seguir serão descritas as etapas deste manejo e os cuidados técnicos necessários.

## Jejum e Dieta Hídrica

Os produtores são orientados para retirarem o alimento dos comedouros tubulares aproximadamente 6 horas antes do carregamento. Esta operação é bastante importante, pois evitará no frigorífico a ocorrência de aves com sistema gastrointestinal repleto, no caso do jejum ter sido de tempo insuficiente. Em caso contrário, jejum prolongado, as aves passam a se alimentar da cama do aviário, podendo assim trazer sérios problemas de contaminação bacteriológica. A água é retirada minutos antes do carregamento. Durante essa retirada, deve-se tomar o cuidado de não derramar a água na cama, uma vez que isso provocaria a sujidade das aves, determinando aumento da carga microbiológica na carcaça. Um ponto crítico decorrente das aves virem sujas dos aviários é o acúmulo de dejetos no tanque de escaldagem.

## Apanha

Nesta operação reside um ponto significativo de perdas ou depreciação de carcaças e cortes. As principais lesões detectadas nesta operação são:

- Morte por asfixia;
- Hemorragias e hematomas de coxas, sobrecoxas, peito e filé de peito;
- Hemorragias e fraturas de asas;
- Hemorragias e derrames intramusculares;
- Arranhaduras de asas e coxas.

A apanha no Frigorífico APP é uma operação terceirizada, ou seja, existem equipes de funcionários que realizam a apanha das aves. Os engradados são dispostos no aviário, formando cercados às aves. Cada agrupamento deve conter aves em número suficiente para encher os engradados disponíveis. Após agrupadas as aves, estas devem ser apanhadas rapidamente, com as duas mãos abrangendo o dorso e as asas. Deve-se evitar agrupamentos enormes, pois isto acarretaria arranhões, contusões ao longo do tecido muscular e derrames internos de sangue (hematomas), podendo até mesmo causar a mortalidade das aves.

As aves são colocadas em gaiolas plásticas (90 x 60 x 30 cm) e então conduzidas ao caminhão por meio de canos de PVC, unidos entre si, formando um trilho no meio do aviário. O tempo de carregamento de cada caminhão gira em torno de 45 minutos, de forma que o supervisor de apanha deve estar atento para que este tempo não seja inferior, o que devido à correria, poderia causar lesões, contusões e fraturas nas aves. O número de aves por gaiola está

diretamente relacionado à época do ano, peso das aves e percurso de transporte. Dessa forma, observa-se que este número varia, para um tamanho padrão de caixas, entre 8 a 12 aves, ou seja, uma média de 0,054m<sup>2</sup> por ave. Este número depende do peso médio (menor peso, maior número), e da hora do dia (maior temperatura, menor número devido ao aumento do stress nas aves causado pelo calor). Antes da partida do caminhão, certifica-se de que as gaiolas superiores estejam bem trancadas.

### Transporte

É neste segmento que ocorre o maior número de hematomas e outras lesões no peito, e em menor escala, nas asas e pernas. É uma operação muito importante e naturalmente deve-se trabalhar com pessoal treinado. Alguns cuidados a serem observados no transporte das aves:

- O caminhão deve possuir uma lona sobre toda a parte superior da carga. O ideal é que esta lona esteja de 30 a 40cm acima das gaiolas, facilitando a aeração das gaiolas superiores. Esta lona evita a incidência direta de chuva, sol e ar frio;
- Controle comparativo entre os tempos estimado e realizado para cada viagem entre o aviário e o frigorífico, assegurando que não ocorram paradas, reduzindo assim a ventilação das aves;
- Número de engradados superpostos não deve ultrapassar a sete, ou seja, 2,10m de altura sobre a carroceria. Estes devem ser firmemente seguros, evitando dessa forma problemas de percurso;
- Motorista deve evitar ao máximo arrancadas e freadas bruscas, e curvas em alta velocidade, enfim, quaisquer condições que venham a causar contusões, fraturas e stress nas aves.

Os caminhões, ao chegarem no frigorífico, são pesados e abordados por um funcionário que fornece um controle de carregamento, constituído pelo nome do avicultor, número de aves, peso líquido da carga, hora de chegada, idade das aves, sexo e dados complementares do lote transportado. Este controle é entregue na plataforma, quando o caminhão encosta para o descarregamento.

### 3.2.2 Recepção das Aves

A plataforma de recepção deve proporcionar ambiente agradável, protegendo as aves contra a incidência direta de sol e chuva. No verão, o uso de ventiladores e nebulizadores ajudam

a reduzir a temperatura no local. Esta área é dotada de equipamentos que facilitam o fluxo e a higienização. Os caminhões, ao chegarem na plataforma de recepção, aguardam a sua vez para o descarregamento conforme a hora de chegada. Um funcionário recebe o controle do carregamento, com a hora de chegada e a hora de descarga das gaiolas. Com os caminhões estacionados em local adequado, retira-se a barra traseira de segurança e elevam-se os travessões laterais de sustentação do toldo. O descarregamento é realizado por um funcionário com a ajuda de elevadores, de forma que as gaiolas mais altas na pilha sejam alcançadas mais facilmente, evitando dessa forma, que sejam “jogadas” sobre a esteira transportadora. Esse processo de descarregamento leva em torno de 6 minutos, aproximadamente. As gaiolas são então retiradas do caminhão e dispostas ordenadamente em esteiras transportadoras, e conduzidas até a seção de pendura. Depois de retiradas as aves das gaiolas, as esteiras transportadoras conduzem as gaiolas por um processo de lavagem e higienização automático, ou seja, as gaiolas passarão por túneis onde receberão jatos de água, e em seguida serão imersas novamente em água para retirar a sujeira, penas e outros, que não tiverem sido devidamente removidos anteriormente. Em seguida elas chegam até o local onde serão, automaticamente, empilhadas e dispostas no caminhão que as aguarda. Após o descanso na Área de Espera, as aves chegam à área de pendura dentro de gaiolas, através de esteiras transportadoras. Neste ponto, 6 funcionários por linha as penduram em transportadores aéreos (nóreas de sangria), enganchadas pelas pernas, ficando portanto de cabeça para baixo, seguindo ao processo de insensibilização.

### 3.2.3 Insensibilização

A insensibilização é essencial para que a sangria e a depenagem sejam satisfatórias. Dessa forma, o choque não deve matar a ave, apenas deixá-la atordoada, facilitando dessa forma a operação de sangria. Além disso, evitará que as aves se debatam causando contusões principalmente nas asas. Se a voltagem do choque for muito elevada, acarretará a morte da ave, e o processo de sangria será prejudicado. Em relação ao atordoamento elétrico, existem três objetivos básicos para o uso do choque elétrico:

- Promover um tratamento mais humano aos animais;
- Reduzir as fraturas no processamento;
- Melhorar a qualidade da carcaça, através de maior drenagem do sangue.

Uma ave bem atordoada apresenta-se imóvel, com o pescoço arqueado e as asas voltadas para o corpo. O atordoador ou insensibilizador possui voltímetro, amperímetro, controlador de frequência e esguicho de água à entrada para molhar o ponto de contato entre o pé da ave e o gancho. Para se trabalhar com ausência de choque, é necessário que se faça a sangria, já dentro do túnel, sob penumbra azul, afim de que as aves permaneçam calmas. A regulação do atordoador depende exclusivamente do estado de atordoamento das aves, podendo necessitar de ajustes periódicos durante o processo de abate. A voltagem oscila normalmente entre os 50 e 100 volts, uma vez que valores muito altos poderiam causar movimentos bruscos ou quebra das asas da ave, rompimento dos vasos sanguíneos, além de reduzir a perda de sangue e dificultar a sangria. A frequência gira em torno de 1000Hz e a amperagem de 70 a 105mA. A Insensibilização é a etapa em que as aves são imersas em um tanque de água com corrente elétrica (controlada), afim de que sejam atordoadas para facilitar a etapa de sangria, produzindo um tratamento menos doloroso às aves, reduzindo as fraturas no processamento e melhorando a qualidade das carcaças.

### 3.2.4 Sangria

Se o atordoamento foi realizado adequadamente, as aves chegam quietas (calmas) ao local de sangria, assegurando uma operação eficiente. A sangria deve ser no máximo 12 segundos após a insensibilização. A operação de sangria pode ser mecânica ou manual. Na operação manual, o operador corta as veias jugulares da ave, com pouco ou nenhum contato com os ossos do pescoço. Na operação mecânica, a ave é conduzida contra uma lâmina circular rotativa ou facas que realizam o corte. A Empresa trabalha com a sangria mecânica, sendo que após o sangrador existe um funcionário que procede a verificação do processo, ou seja, se o sangramento foi eficiente, em caso contrário, realizará a sangria manual. É fundamental para uma sangria eficiente que a ave continue respirando normalmente, pois dessa forma ela força a expulsão do sangue das veias. O tempo recomendado de sangramento varia de 100 a 120 segundos, dependendo do tempo de atordoamento à sangria, dos efeitos do atordoamento e do tipo de corte efetuado. Cerca de 80% do sangue da ave é liberado nos primeiros 75 segundos. É essencial utilizar um sangramento de no mínimo 90 segundos a fim de evitar a contaminação da água de escaldagem com sangue.

### 3.2.5 Escaldagem

O escaldamento facilita o processo de liberação das penas, aumentando sua densidade e área de fricção para remoção destas. A escaldagem pode ser de dois tipos, por imersão ou pulverização. O Frigorífico APP emprega a escaldagem por imersão. Para o escaldamento, utilizam-se tanques de água quente com agitação, nos quais as aves são mergulhadas. As aves devem ser imersas até a altura das canelas. Para se obter um processo eficiente, deve-se uniformizar a temperatura e a agitação da água de escaldagem. Em casos de perda de energia (ou queda), as aves devem ser rapidamente retiradas, de forma que os tanques devem oferecer as condições necessárias para tal procedimento. A Empresa realiza os processos de escaldagem e depenagem acoplados a exaustores, os quais captam o vapor d'água em suspensão produzido na escaldagem. A água dos tanques é aquecida por entrada de vapor quente sob pressão no fundo, proporcionando uma temperatura nas linhas de abate que oscila entre 57 e 63°C. Quando a temperatura da água excede o limite padrão aceitável, a consequência direta é a queima do tecido muscular do peito.

### 3.2.6 Depenagem

Após o escaldamento, as aves entram numa série de máquinas de depenagem. O *lay out* dos tanques de escaldagem deve adaptar-se a um pequeno intervalo com relação às depenadeiras e entre elas, de forma a minimizar as perdas térmicas. As depenadeiras devem oferecer remoção satisfatória das penas sem causar danos à carcaça. Asas quebradas ou deslocadas, dorso com pele rasgada e erosão excessiva da pele podem ser indicativos de mau ajuste do equipamento ou dureza inadequada dos dedos de borracha. Para um perfeito processo de depenagem, é importante revisar regularmente os dedos, repondo os faltantes e posicionar adequadamente os guias de ganchos, bem como ajuste da máquina quando esta assim necessitar. A Empresa opera com uma série de máquinas depenadeiras por linha de abate. O tempo do processo é de aproximadamente 60 segundos. Posteriormente às máquinas de depenagem, estão situados os chuveiros de higienização por linha de abate, a fim de remover penas, coágulos de sangue e partículas aderidas à carcaça, antes que esta chegue à seção de evisceração.

### 3.2.7 Evisceração

O processo de evisceração objetiva a remoção da cabeça, vísceras, papo, pés e pulmões da carcaça depenada. Essa operação também inclui a coleta de miúdos, que normalmente requer a limpeza da moela, coração e fígado. A evisceração é uma das operações mais importantes na linha de abate pois, quando realizada com perfeição, influenciará positivamente na durabilidade e qualidade da carcaça. As operações realizadas na seção de evisceração, desde a transferência de linhas até o arrancamento da cabeça são processos automatizados.

As operações seguintes fazem parte da evisceração:

- **Revisão das Penas na Sambiquira:** É realizada por um funcionário na linha de abate, que capta e arranca as penas e penugens da sambiquira, residuais do processo de depenagem mecânica;
- **Corte dos Pés e Transferência das Nóreas:** Esta operação é inteiramente automatizada, efetuada por um transferidor que apresenta uma serra circular que processa um corte separando os pés da carcaça. Esta, na sequência, é transferida da nórea de pendura e sangria para a nórea de evisceração. É importante salientar que esta transferência é realizada por um dispositivo automático chamado Transferidor, sendo o único ponto do abatedouro onde as aves trocam de linha automaticamente. Entretanto, a taxa de aves da linha de pendura não pode ser maior do que a taxa de aves na linha de evisceração associada, caso contrário haveria queda no chão no local onde se encontra o transferidor. Na prática, isso costuma se traduzir por um sincronismo entre as velocidades das duas linhas associadas;
- **Revisão das Penas das Asas:** Para esta operação, a Empresa dispõe de um funcionário que procede o arrancamento das penas das asas da carcaça oriundas do processo de depenagem mecânica;
- **Anelamento e Extração da Cloaca:** Esta operação é realizada por uma máquina que procede na carcaça o anelamento e extração da cloaca com um dispositivo circular. Funciona fixando a carcaça pelo peito e abdômen, passando em seguida por um dispositivo circular cortante com diâmetro ligeiramente maior que a cloaca, o qual realiza o anelamento e extração da cloaca, expondo-a;
- **Evisceração Propriamente Dita:** É realizada com o auxílio de máquinas evisceradoras que procedem a remoção mecanizada das vísceras, sincronizada com a velocidade da



linha. Cada ave é seguramente posicionada e um mecanismo ou braço mecânico, com a forma de colher ou mão espalmada, entra na cavidade abdominal e retira as vísceras. O movimento do braço mecânico deve ser calibrado conforme o tamanho da ave, ou seja, se o movimento for muito longo e a ave de tamanho pequeno, o braço destrói parte da carne do frango; todavia, se o movimento for muito curto para o tamanho da ave, o braço não conseguirá remover os miúdos de forma completa. Dessa forma, faz-se necessário ajustes precisos na máquina, evitando a perda da gordura abdominal e danos causados ao fígado (principalmente relacionados ao rompimento da vesícula biliar e conseqüente derrame do líquido sobre a carcaça), além de contaminações de origem fecal e gástrica (ou estomacal), por conseqüente rompimento das vísceras. No processo de evisceração automática, a remoção dos miúdos não se faz por completo, ou seja, os miúdos são extraídos do interior do corpo da ave, mas ficam pendurados na parte externa;

- **Retirada das Vísceras (Miúdos):** Esta operação é realizada manualmente. O pacote de vísceras (fígado, coração, moela, pulmões, intestinos, baço e pâncreas) é retirado, sendo então distribuídas as vísceras em canaletas com fluxo de água corrente, e conduzidas até seus destinos específicos. Nesta etapa é necessário cuidado especial a fim de evitar o rompimento da vesícula biliar e conseqüente derrame do líquido sobre a carcaça. Assim, o fígado é derrubado na primeira canaleta, o coração na segunda e a moela com o restante das vísceras na terceira. O coração e fígado seguem através de um fluxo de água até a Seção de Pré-Resfriamento de miúdos. A moela e o restante das vísceras seguem pela canaleta até serem devidamente separadas. A moela é conduzida ao processo onde será limpa e pré-resfriada;
- **Máquina Processadora de Moelas:** Depois de ser derrubada na canaleta, a moela juntamente com o restante das vísceras passam por uma máquina que faz a separação entre elas. As vísceras seguem para o subproduto. A moela segue através de um fluxo de água até o ponto onde se encontra uma espécie de escova circular, no interior da canaleta, que tem como função limpá-la de sua mucosa. Em seguida, a moela passa por uma máquina automática de lavar moelas, semelhante a uma centrífuga, que remove a sua gordura. Há também dois funcionários dispostos ao final deste processo, que

procedem a verificação da perfeita limpeza das moelas. Em seguida, estas seguem através de um fluxo de água até a Seção de Pré-Resfriamento;

- **Revisão de Visceras na Carcaça:** Esta operação é realizada por um funcionário que procede a revisão e extração, quando necessário, de vísceras oriundas do processo anterior;
- **Arrancamento de Cabeça:** O arrancamento das cabeças é um processo mecânico, o qual está ajustado de acordo com o tamanho das aves. Estas cabeças são então conduzidas à seção de pré - resfriamento de miúdos via calha com fluxo de água;
- **Chuveiro Final:** É a lavagem final das carcaças, por meio de um chuveiro localizado na linha de evisceração, com a função de remover materiais estranhos, sangue, membranas, fragmentos de vísceras e outros. O chuveiro possui água pressurizada.

### 3.2.8 Pré Resfriamento

O Pré-Resfriamento é o processo onde se retira o calor da ave após o abate, bem como a reposição da água perdida durante as operações que antecedem este processo. Há vários métodos para o pré-resfriamento das aves, sendo o mais comum a imersão das carcaças em tanques longos com água fria, ou a reversão com camisa que permita a passagem de um líquido refrigerante, como o etileno - glicol. Tipos de resfriamento das carcaças:

- Recipiente com água e gelo picado;
- *Spin Chiller*;
- *Air Chiller*;
- Pulverização com água gelada.

Todos esses sistemas partem do princípio de resfriar as carcaças, inibindo e retardando o crescimento microbiológico. Durante o abate e manipulação, a superfície da carne é infectada por uma variedade de bactérias originadas do próprio animal (pele, intestino) e do meio ambiente. Um resfriamento rápido reduz substancialmente seu crescimento, contudo, como muitas bactérias são psicrofílicas, seu crescimento ocorre mesmo a baixas temperaturas. Esse tipo de bactéria necessita de oxigênio livre para realizar seu metabolismo, e como este só se encontra na superfície da carne, não se verifica crescimento microbiano no interior da carne. O Frigorífico APP trabalha com o sistema de pré-resfriamento tipo *Spin Chiller*, que consiste de um tanque de resfriamento, construído em aço inoxidável, onde as aves imersas em água fria deslocam-se

lentamente movidas pela rotação de uma hélice (estilo rosca sem fim) que atravessa toda a extensão do tanque. As funções do *Spin Chiller* são:

- Manter a carne da ave em baixa temperatura e conseqüentemente em bom estado, devido à longa duração do processo de produção (aproximadamente 1h15min) desde a morte da ave até seu congelamento no final do processo;
- Facilitar o processo de congelamento, pois a ave não chega muito quente ao início do congelamento;
- Aumentar o peso da ave, devido à absorção de água pelas carcaças enquanto estão no tanque, com conseqüente aumento no rendimento dos produtos.

O sistema compreende três fases:

- Pré *Chiller* I;
- Pré *Chiller* II;
- *Chiller*.

O primeiro estágio (Pré *Chiller* I), é utilizado para baixar lentamente a temperatura da carcaça, evitando a rápida contração das fibras musculares, que ocasionariam endurecimento da carne na cocção. Este primeiro estágio remove qualquer traço de material estranho, remanescente da higienização final (evisceração). Neste, as carcaças ficam imersas à uma temperatura de no máximo 16°C, por um período de aproximadamente 14 a 16 minutos. Este estágio é também responsável pela reidratação da carcaça, devolvendo parte das perdas de líquido que ocorreram durante o transporte e processo de abate. Esta reidratação é proporcional ao tempo de permanência da carcaça em contato com a água e à movimentação da carcaça dentro do equipamento. Atualmente, o governo limita a uma taxa de 8% a absorção máxima de água pelas carcaças ao longo de todo o processo produtivo. O segundo estágio (Pré-*Chiller* II), consiste de um equipamento similar ao Pré-*Chiller* I, mantendo as carcaças imersas a uma temperatura máxima da água de 6°C, e por um período 22 minutos. O terceiro estágio (*Chiller*) ou pré-resfriamento final mantém as carcaças imersas em água à temperatura máxima de 4°C durante 22 minutos. As carcaças levam de 40 a 60 minutos para percorrer o conjunto de resfriadores. Em cada tanque opera uma bomba de injeção de ar, promovendo o borbulhamento da água com conseqüente agitação das carcaças. O coração, moela, pescoço, cabeça e fígado, após serem retirados da carcaça na seção de evisceração, são transportados por fluxo de água em canaletas até chegarem aos tanques pré-resfriadores (*Chillers* de Miúdos). Os *Chillers* para pré-

resfriamento de miúdos apresentam bastante semelhança com o *Chiller* para pré-resfriamento de carcaças, salvo as proporções assumidas, ou seja, a capacidade é bastante inferior. Estes *Chillers* apresentam sistema helicoidal e são desprovidos de borbulhamento. A água que os abastece é da mesma rede que abastece os Pré *Chillers*, com as mesmas características de cloragem. Os miúdos são mantidos nestes sob a temperatura máxima de 4°C. O tempo de permanência nestes *Chillers* é de 6 a 7 minutos.

### 3.2.9 Corte

A sala onde se processa a desossa (Sala de Cortes) é climatizada a uma temperatura em torno de 10-12°C, a fim de retardar o crescimento microbiano na superfície dos cortes, favorecendo uma melhor conservação e qualidade final. O resfriamento das carcaças deve ser realizado de forma eficiente a fim de facilitar a desossa, permitindo que esta se realize de forma mais produtiva e eficiente, além de garantir uma melhor conservação dos cortes obtidos e maior rapidez nos processos subsequentes, como congelamento e estocagem. As carcaças acessam a sala de cortes através de uma linha que transporta as carcaças destinadas à produção de produtos específicos (cortes e recortes de frango). Ao final desta linha um funcionário rependura as carcaças em máquinas automáticas para seccionamento. Estas máquinas operam com módulos de funções específicas e distintas. Inicialmente, as asas são rebaixadas. Logo após uma serra circular retira a sambiquira. Em seguida uma incisão (corte) separa o dorso superior e o dorso inferior das aves. Por último, é feito o corte das coxas e sobrecoxas, com arrancamento e disposição destas peças em esteiras conforme a classificação: direita / esquerda. O restante do dorso segue através de esteiras até a fabricação de carne mecanicamente separada. As asas, peito com osso e pele, dorso e coxas seguem por esteiras distintas até serem abordadas em seus processos específicos.

### 3.2.10 Embalagem Primária

A etapa de Embalagem Primária é o local onde os cortes gerados na etapa anterior serão embalados, através de equipamentos de embalagem à vácuo, os quais removem o ar interno das embalagens vedando-as em seguida. As embalagens primárias são acondicionadas em caixas de polietileno e conduzidas através de esteiras transportadoras até a etapa de Congelamento. Esta sala se localiza isoladamente à sala de cortes, através de uma parede com aberturas, a qual permite a passagem dos produtos provenientes do corte.

### 3.2.11 Congelamento

A etapa de Congelamento corresponde ao ponto em que o produto embalado é resfriado até a temperatura desejada através de túneis de congelamento. Para que isto aconteça, é necessário que sejam respeitadas certas condições tais como: capacidade de refrigeração, fluxo de caixas alimentadas a cada instante, peso médio das caixas e tempo de permanência destas caixas dentro do túnel. Se alguma destas condições sofrer desvio do valor necessário, o túnel provavelmente não conseguirá fornecer as caixas resfriadas na temperatura desejada.

### 3.2.12 Embalagem Secundária

A etapa de Embalagem Secundária é o local onde o produto já congelado é retirado das caixas de polietileno e armazenado em caixas de papelão, chamadas de embalagens secundárias ou definitivas. Estas embalagens são envoltas por um filme plástico transparente e então passam por um equipamento chamado Túnel de Encolhimento, o qual através de alta temperatura encolherá o filme plástico aderindo-o perfeitamente à embalagem secundária. Finalmente o produto é paletizado em pallets conforme o produto e mercado ao qual se destina, e enviado às câmaras de estocagem onde fica até o momento da Expedição.

### 3.2.13 Expedição

A etapa de Expedição corresponde ao momento em que o produto, já pronto para a comercialização, é retirado das Câmaras de Estocagem e levado até os veículos de transporte que o conduzirão ao seu destino. É um local isolado do meio ambiente através de paredes, dispondo apenas de aberturas (portas) nos pontos de acostamento dos veículos transportadores, bem como a entrada de acesso à seção para o pessoal que trabalha no local. Esta apresenta uma instalação de cortina de ar, visando atenuar a entrada de ar quente do meio ambiente. Dispõe de proteção (cobertura) para os veículos na área de acostamento.

## 3.3 Linha de Produtos do Frigorífico de Aves APP

A linha de produtos do Frigorífico de Aves APP é definida conforme o setor em que é produzido, sendo:

Evisceração: Pés, Moela, Coração e Fígado.

Sala de Cortes: Sambiquira, Asa Inteira, Meio da Asa, Meio do Meio da Asa, Coxinha da Asa, Peito Inteiro Sem Osso e Com Pele, Peito Inteiro Sem Osso e Sem Pele, Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio, Filé de Peito; Coxa e Sobrecoxa Sem Osso e Sem Pele, Coxa e Sobrecoxa Sem Osso e Com Pele, Coxa Inteira Com Osso, Coxa Com Osso, Sobrecoxa Com Osso, Pele de Peito, Pele de Coxa, Carne Mecanicamente Separada (CMS), Dorso.

Subproduto: Farinha de Carne, Farinha de Ossos e Farinha de Penas.

### 3.4 Descrição do Processo Produtivo Para os Produtos da Sala de Cortes

Uma vez apresentadas as etapas constituintes do processo produtivo do Frigorífico de Aves APP (3.2) e os produtos elaborados em cada setor (3.3), será detalhado o fluxo dos produtos da Sala de Cortes, conforme 3.2.9, para os quais será realizado o estudo da má qualidade.

#### 3.4.1 Filé de Peito

O processo de produção de Filé de Peito consiste basicamente nas etapas descritas na Figura 02.

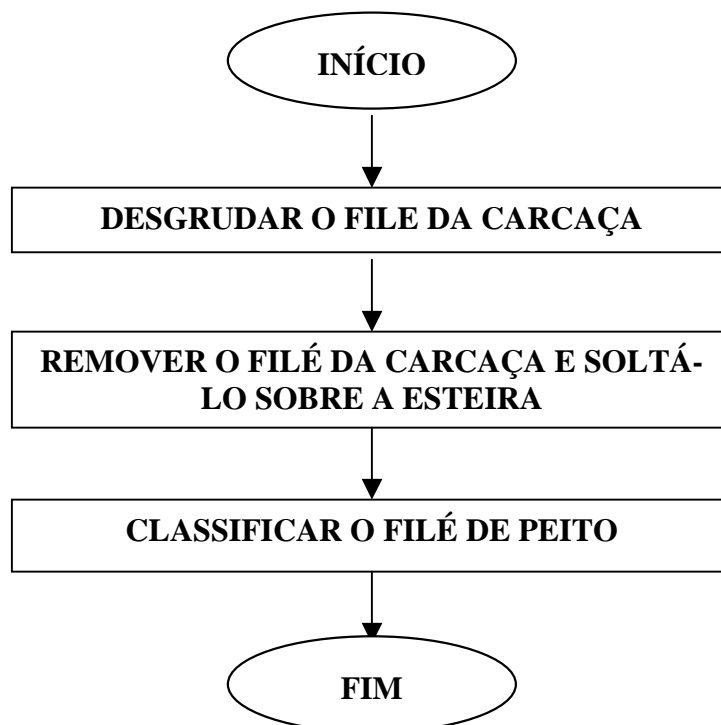


Figura 02 – Fluxograma de Produção de Filé de Peito

- **DESGRUDAR O FILÉ DA CARCAÇA:** Etapa realizada manualmente através de uma faca de duas lâminas, a qual é inserida rente ao filé de peito a partir da sua extremidade superior até o osso externo, de forma a manter o filé apenas levemente aderido à carcaça;
- **REMOVER O FILÉ DA CARCAÇA E SOLTÁ-LO SOBRE A ESTEIRA:** Etapa em que o filé de peito é totalmente desprendido da carcaça, manualmente, e colocado sobre uma esteira transportadora;
- **CLASSIFICAR O FILÉ DE PEITO:** Etapa realizada no final da esteira transportadora, na qual as peças de filé de peito de boa e de má qualidade são separadas, sendo que as de boa qualidade são embaladas e as de má qualidade recebem um direcionamento conforme o tipo e grau de defeito.

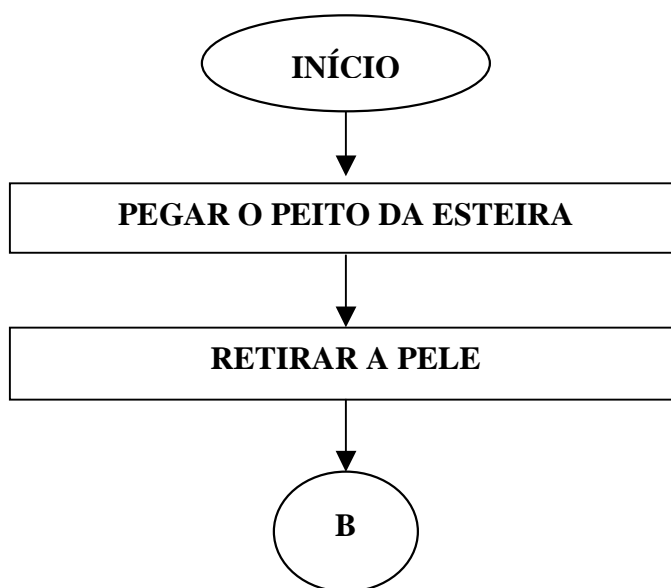
Os defeitos mais comuns que podem ser encontrados no Filé de Peito são:

- Presença de Hematomas;
- Presença de Sangue;
- Presença de Tendão.

No item 4.1.1 serão analisados mais detalhadamente estes defeitos.

#### 3.4.2 Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio

O processo de produção de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio consiste basicamente nas etapas descritas na Figura 03.



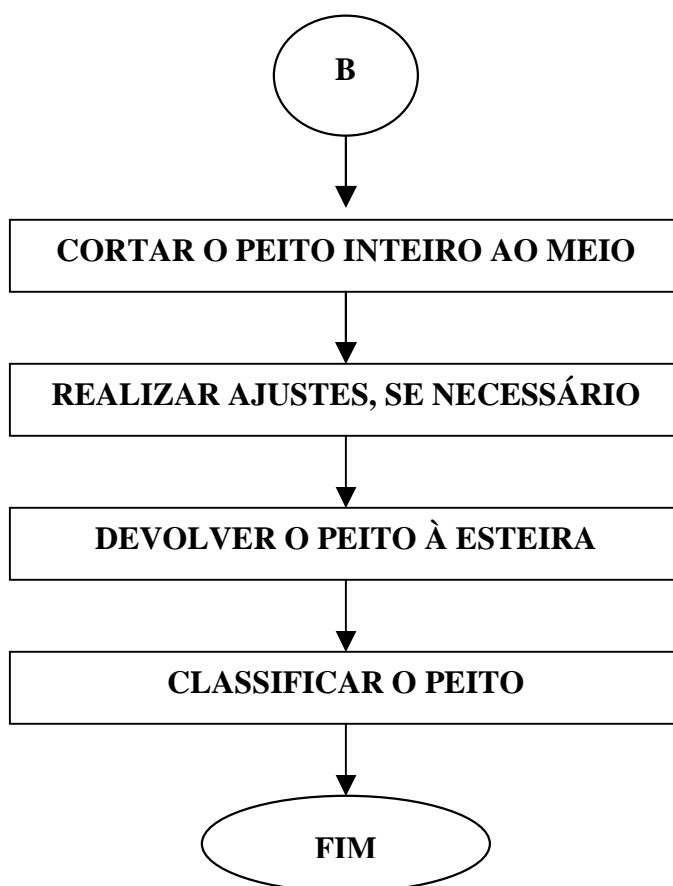


Figura 03 – Fluxograma de Produção de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio

- **PEGAR O PEITO DA ESTEIRA:** Etapa onde o funcionário coleta aleatória e individualmente uma peça de peito da esteira transportadora;
- **RETIRAR A PELE:** Etapa realizada manualmente através de uma faca, de forma a remover a camada de pele aderida ao peito;
- **CORTAR O PEITO INTEIRO AO MEIO:** Etapa realizada manualmente na qual o peito inteiro é separado em duas partes iguais;
- **REALIZAR AJUSTES, SE NECESSÁRIO:** Etapa realizada nas peças de peito metade e que corresponde ao processo de remover quaisquer fragmentos de pele, gordura, ossos ou cartilagens que possam ter ficado aderidos durante a realização das etapas anteriores;
- **DEVOLVER O PEITO À ESTEIRA:** Etapa em que as peças de peito metade, compostas exclusivamente de carne, são colocadas sobre uma esteira transportadora;
- **CLASSIFICAR O PEITO:** Etapa realizada no final da esteira transportadora, na qual as peças de peito de boa e de má qualidade são separadas, sendo que as de boa qualidade são embaladas e as de má qualidade recebem um direcionamento conforme o tipo e grau de defeito.



Os defeitos mais comuns que podem ser encontrados no Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao meio são:

- Presença de Hematomas;
- Presença de Manchas Queimadas;
- Presença de Erro de Corte.

No item 4.1.2 serão analisados mais detalhadamente estes defeitos.

### 3.4.3 Coxa Sem Osso e Com Pele

O processo de produção de Coxa Sem Osso e Com Pele consiste nas etapas descritas na Figura 04.

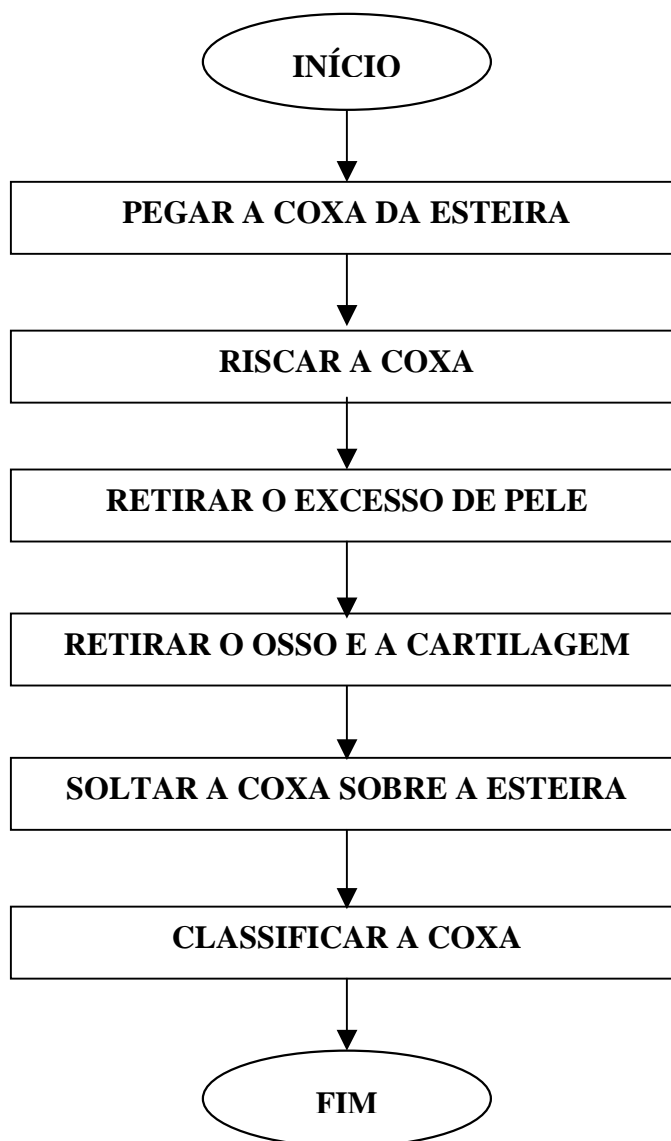


Figura 04 – Fluxograma de Produção de Coxa Sem Osso e Com Pele

- **PEGAR A COXA DA ESTEIRA:** Etapa onde o funcionário coleta aleatória e individualmente uma peça de coxa da esteira transportadora;
- **RISCAR A COXA:** Etapa realizada manualmente com o auxílio de uma faca através da qual é feito um corte rente ao osso períneo com a finalidade de mantê-lo exposto e levemente desgrudado da coxa;
- **RETIRAR O EXCESSO DE PELE:** Etapa realizada manualmente com a finalidade de manter a coxa com uma quantidade de pele apenas suficiente para cobrir a carne, sem que restem sobras nas laterais;
- **RETIRAR O OSSO E A CARTILAGEM:** Etapa realizada manualmente e que corresponde ao momento em que o osso períneo, solto quando a coxa foi riscada, é completamente removido juntamente com a cartilagem de joelho;
- **SOLTAR A COXA SOBRE A ESTEIRA:** Etapa em que a peça de coxa, completamente desossada, é colocada sobre uma esteira transportadora;
- **CLASSIFICAR A COXA:** Etapa realizada no final da esteira transportadora, na qual as peças de coxa sem osso e com pele de boa e de má qualidade são separadas, sendo que as de boa qualidade são embaladas e as de má qualidade recebem um direcionamento conforme o tipo e grau de defeito.

Os defeitos mais comuns que podem ser encontrados na Coxa Sem Osso e Com Pele são:

- Presença de Hematomas;
- Presença de Manchas de Bólis;
- Presença de Sangue;
- Presença de Erro de Corte;
- Presença de Rasgo na Pele;
- Presença de Dermatite.

No item 4.1.3 serão analisados mais detalhadamente estes defeitos.

#### 3.4.4 Coxa Sem Osso e Sem Pele

O processo de produção de Coxa Sem Osso e Sem Pele consiste basicamente nas etapas descritas na Figura 05.

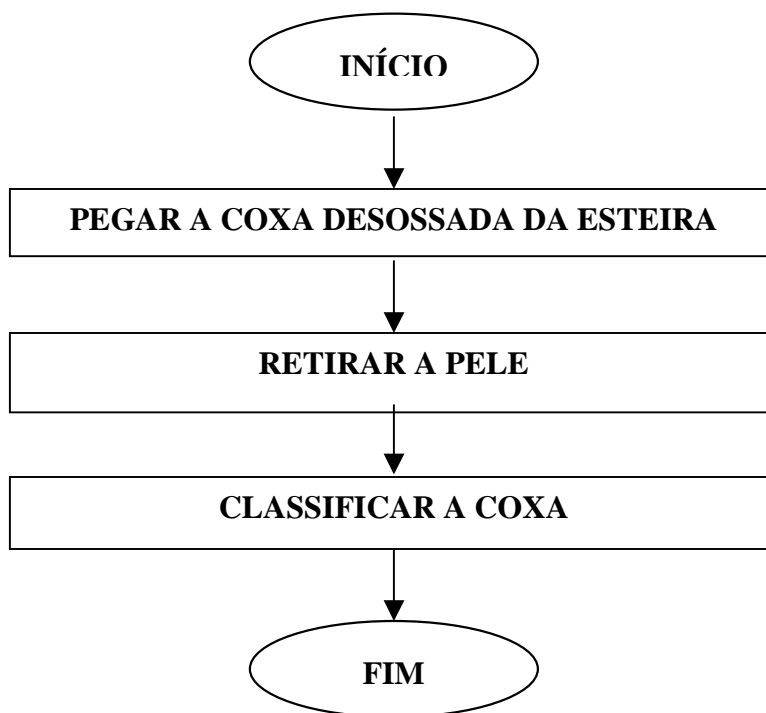


Figura 05 - Fluxograma de Produção de Coxa Sem Osso e Sem Pele

- **PEGAR A COXA DESOSSADA DA ESTEIRA:** Etapa onde o funcionário coleta aleatória e individualmente uma peça de coxa desossada da esteira transportadora;
- **RETIRAR A PELE:** Etapa realizada manualmente através de uma faca, de forma a remover a camada de pele aderida à coxa;
- **CLASSIFICAR A COXA:** Etapa realizada no final da esteira transportadora, na qual as peças de coxa sem osso e sem pele de boa e de má qualidade são separadas, sendo que as de boa qualidade são embaladas e as de má qualidade recebem um direcionamento conforme o tipo e grau de defeito.

Os defeitos mais comuns que podem ser encontrados na Coxa Sem Osso e Sem Pele são:

- Presença de Hematomas;
- Presença de Erro de Corte.

No item 4.1.4 serão analisados mais detalhadamente estes defeitos.

### 3.4.5 Pele de Peito

O processo de produção de Pele de Peito consiste basicamente nas etapas descritas na Figura 06.

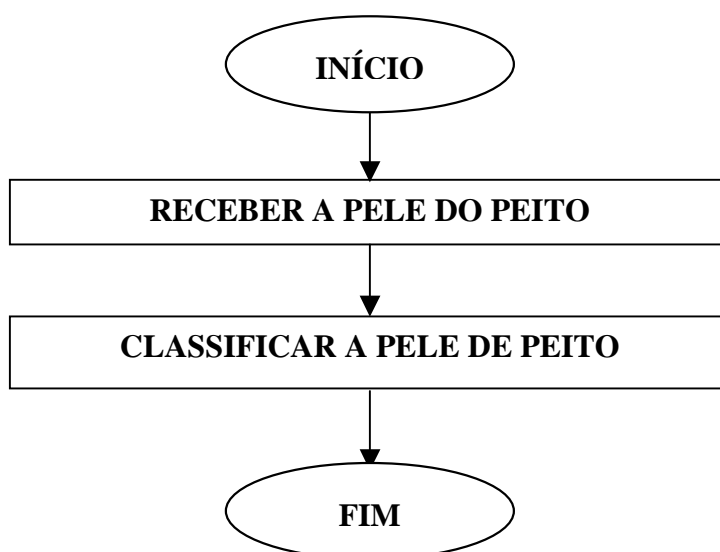


Figura 06 - Fluxograma de Produção de Pele de Peito

- **RECEBER A PELE DO PEITO:** Etapa que situa a procedência das peles utilizadas, sendo neste caso provenientes da produção de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio;
- **CLASSIFICAR A PELE DE PEITO:** Etapa na qual as peças de pele de peito de boa e de má qualidade são separadas, sendo que as de boa qualidade são embaladas e as de má qualidade recebem um direcionamento conforme o tipo e grau de defeito.

Os defeitos mais comuns que podem ser encontrados na Pele de Peito são:

- Presença de Mancha de Bólis;
- Presença de Hematomas;
- Presença de Peças Rasgadas;
- Presença de Calo;
- Presença de Penas;
- Presença de Pedacos de Carne;
- Presença de Peças Sem Defeitos Descartadas.

No item 4.1.5 serão analisados mais detalhadamente estes defeitos.

#### 3.4.6 Pele da Coxa

O processo de produção de Pele de Coxa consiste basicamente nas etapas descritas na Figura 07.

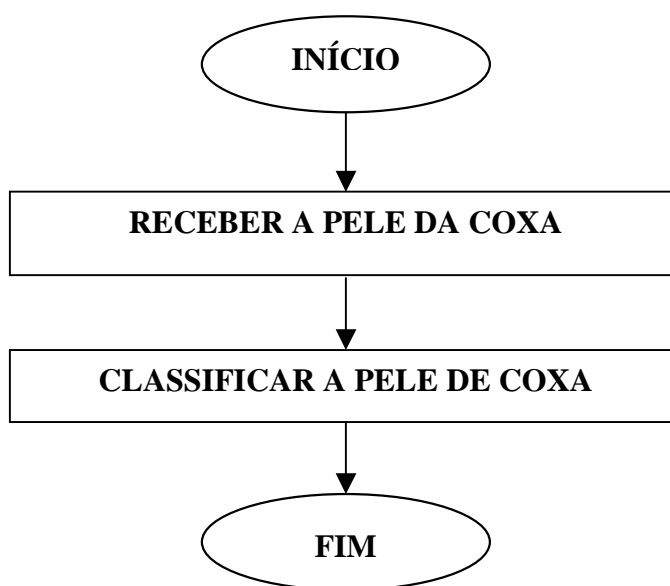


Figura 07 - Fluxograma de Produção de Pele de Coxa

- **RECEBER A PELE DA COXA:** Etapa que situa a procedência das peles utilizadas, sendo neste caso provenientes da produção de Coxa Sem Osso e Sem Pele.
- **CLASSIFICAR A PELE DE COXA:** Etapa na qual as peças de pele de coxa de boa e de má qualidade são separadas, sendo que as de boa qualidade são embaladas e as de má qualidade recebem um direcionamento conforme o tipo e grau de defeito.

Os defeitos mais comuns que podem ser encontrados na Pele da Coxa são:

- Presença de Mancha de Bólis;
- Presença de Hematomas;
- Presença de Peças Rasgadas;
- Presença de Calo;
- Presença de Pedacos de Carne;
- Presença de Peças Sem Defeitos Descartadas.

No item 4.1.6 serão analisados mais detalhadamente estes defeitos.

### 3.5 Preços dos Produtos da Sala de Cortes

Um dado importante na investigação dos custos da má qualidade é o preço dos produtos produzidos na Sala de Cortes, conforme o mercado ao qual se destinado. Essa informação está definida na Tabela 01.

Tabela 01 – Preço x Produto

<b>PRODUTO</b>	<b>PREÇO (R\$/Ton)</b>
Filé de Peito (Mercado Externo)	4.000,00
Filé de Peito (Mercado Interno)	3.450,00
Peito Sem Osso Sem Pele Cortado ao Meio (Mercado Externo)	4.600,00
Peito Sem Osso Sem Pele Cortado ao Meio (Mercado Interno)	2.100,00
Coxa Sem Osso Com Pele (Mercado Externo)	2.500,00
Coxa Sem Osso Sem Pele (Mercado Externo)	3.750,00
Coxa Sem Osso Com ou Sem Pele (Mercado Interno)	2.000,00
Pele de Peito (Mercado Interno e Mercado Externo)	400,00
Pele de Coxa (Mercado Interno e Mercado Externo)	800,00

No Capítulo 4 serão realizadas a mensuração e a análise estatística para os Custos da Má Qualidade identificados durante a produção dos produtos da Sala de Cortes do Frigorífico de Aves APP.

## 4 MENSURAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA NO PROCESSO DO SETOR DE CORTES

Uma vez detalhadas as etapas do processo produtivo para os produtos da Sala de Cortes escolhidos para compor o estudo (Cap. 3), torna-se possível a definição das características críticas de má qualidade presentes em cada um deles. Através da coleta de dados e análise estatística, podem-se mensurar os níveis de incidência bem como os Custos da Má Qualidade gerados durante o processo de produção.

### 4.1 Identificação do Processo da Sala de Cortes por Produto e por Característica de Má Qualidade e o Processo de Amostragem

Cada característica de má qualidade por produto foi avaliada em função de suas causas e níveis de incidência. Durante a realização deste estudo, observou-se que de uma maneira geral as causas de cada um dos defeitos apresentados são bastante similares ou mesmo idênticas, de forma que quando uma determinada região é afetada, outras podem da mesma forma sofrer tais conseqüências. Isto fez com que as ações corretivas sugeridas também se repetissem. O período de tempo utilizado para a realização das amostragens foi mantido constante, assim como o *setup* de produção (velocidade da linha) e a quantidade de funcionários durante o processamento. A amostragem foi realizada tomando tempos de 10 minutos diários, sendo em seguida extrapolados estes valores para tempos dia, ou seja, 08h48min de produção.

Inicialmente são apresentadas as características de má qualidade a serem analisadas e os locais de incidência mais freqüentes:

Presença de corte em excesso do tendão: Filé de Peito;

Presença de sangue: Filé de Peito; Coxa Sem Osso e Com Pele;

Presença de hematomas: Filé de Peito; Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio; Coxa Sem Osso e Com Pele; Coxa Sem Osso e Sem Pele; Pele de Peito; Pele de Coxa;

Presença de manchas queimadas: Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio;

Presença de erro de corte: Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio; Coxa Sem Osso e Com Pele; Coxa Sem Osso e Sem Pele;

Presença de manchas de bÍlis: Coxa Sem Osso e Com Pele; Pele de Peito; Pele de Coxa;

Presença de pele rasgada: Coxa Sem Osso e Com Pele; Pele de Peito; Pele de Coxa;

Presença de dermatite: Coxa Sem Osso e Com Pele;

Presença de calo: Pele de Peito; Pele de Coxa;

Presença de pedaços de carne: Pele de Peito; Pele de Coxa;

Presença de penas: Pele de Peito;

Presença de peças descartadas sem defeitos: Pele de Peito; Pele de Coxa.

#### 4.1.1 Filé de Peito

O Filé de Peito constitui um produto de linha do Frigorífico APP que pode ser comercializado tanto no Mercado Externo quanto no Mercado Interno. Quando exportado, necessita apresentar como características fundamentais: ausência de tendão, formato original (semelhante ao apresentado quando ainda aderido à carcaça) e coloração característica de carne *in natura*. Apenas quando uma ou mais destas características não são atendidas, o filé é destinado ao Mercado Interno, para o qual tais características não constituem não conformidades, sendo aceito como está. As condições mais comuns de má qualidade para o Filé de Peito são a Presença de Corte em Excesso do Tendão, a Presença de Hematomas e a Presença de Sangue. Durante os meses de março e abril de 2002 o processo produtivo do Frigorífico APP foi acompanhado a fim de determinar as incidências de cada uma destas situações, suas causas e variáveis.

#### **PRESENÇA DE CORTE EM EXCESSO DO TENDÃO**

Durante o período de 06/03/2002 a 29/04/2002 foram coletadas 54 amostras de Filé de Peito com Tendão. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e registrados na Figura 08. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 790,52 Kg/dia. Não foi realizada a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de filé com tendão.



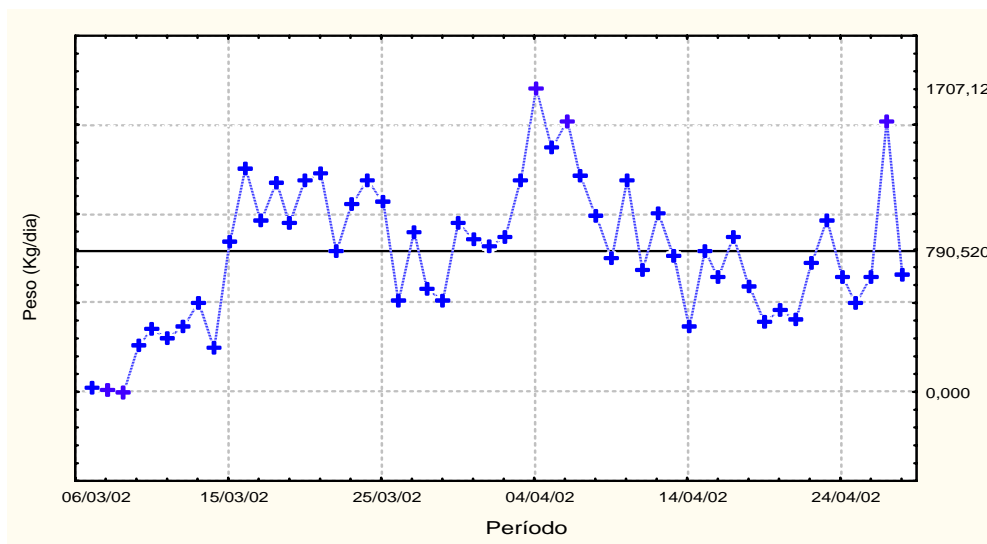


Figura 08 – Produção (kg / dia) de filé de peito com tendão, de 06/03/02 a 29/04/02

Depois de realizada a coleta das massas de filé de peito com tendão, realizou-se o corte do tendão. Cada amostra foi quantificada (pesada). É importante salientar que a presença de tendão não constitui por si só uma característica de má qualidade, uma vez que faz parte da anatomia do frango, entretanto, constitui uma característica de má qualidade o corte em excesso deste tendão, pois neste momento parte do filé é descartada gerando uma descaracterização da peça. Os valores resultantes do corte foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 09, assim como a média e o limite superior de controle obtido conforme previsto em 2.4.1.

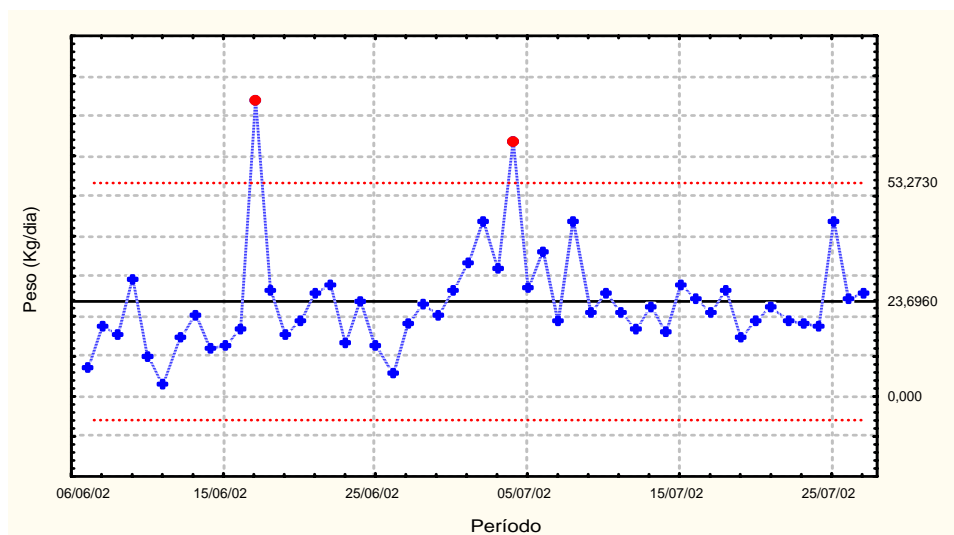


Figura 09 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito no tendão descartado, de 06/03/02 a 29/04/02

Analisando a Figura 09, verifica-se que em torno de 23,69 Kg de filé de peito são descartados diariamente junto ao tendão, sendo que estes valores podem oscilar desde muito próximos a zero até aproximadamente 74 Kg/dia. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 53,27Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse descartes desnecessários, ou seja, a incidência de descartes deveria ser nula, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 09 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falha no treinamento operacional quanto à correta sistemática para o corte do tendão;
- Realização do corte de várias peças de filé ao mesmo tempo;
- Falta de atenção ao cortar o filé, de forma a incidir a tesoura muito distante da raiz do tendão;
- Falta de acompanhamento da media chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

## **PRESENÇA DE SANGUE**

Durante o período de 06/03/2002 a 29/04/2002 foram coletadas 54 amostras de Filé de Peito com Sangue. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e demonstradas através da Figura 10. Para estes dados foi gerada uma quantidade média de 256,33 Kg/dia. Não foi realizada nesta etapa a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de filé com sangue.

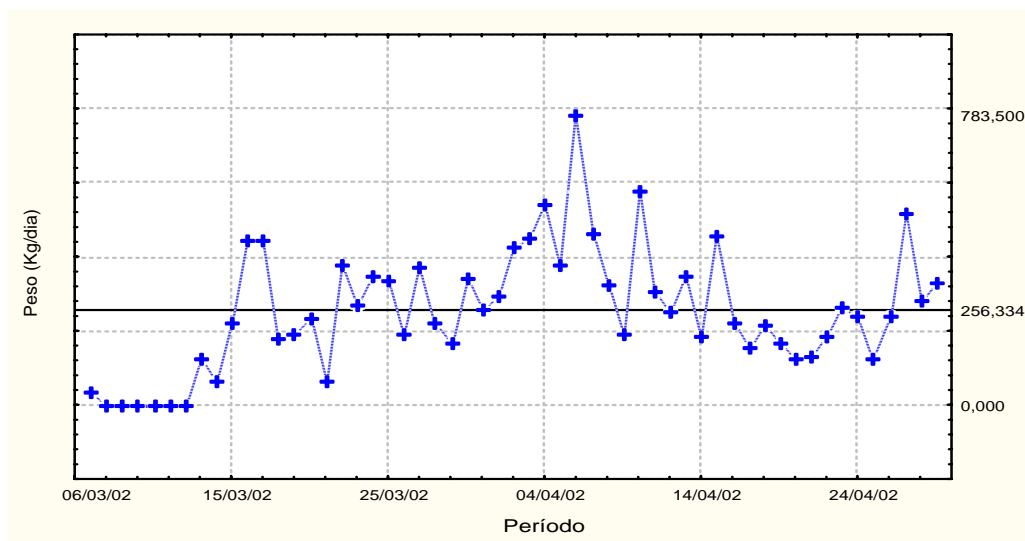


Figura 10 – Produção (kg / dia) de filé de peito com sangue, de 06/03/02 a 29/04/02

Depois de realizada a coleta das massas de filé de peito com sangue, realizou-se a separação entre as partes com e sem sangue. O filé sem sangue resultante do fracionamento é destinado ao produto Filé de Peito Mercado Interno, e o filé com sangue é descartado. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores obtidos para o filé com sangue foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 11, assim como a média e o limite superior de controle obtido conforme previsto em 2.4.1.

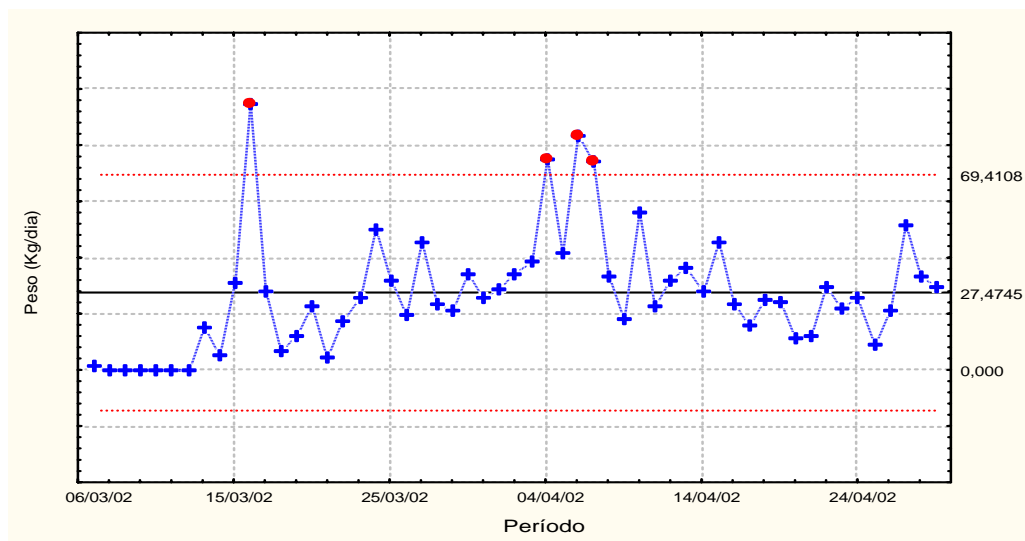


Figura 11 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito com sangue descartado, de 06/03/02 a 29/04/02

Analisando a Figura 11, verifica-se que em torno de 27,47 Kg de filé de peito são descartados diariamente devido à presença de sangue. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 69,41Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse descartes desnecessários, ou seja, a incidência de descartes deveria ser nula, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado. As causas para a variação apresentada na Figura 11 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Regulagens inadequadas do equipamento de atordoamento das aves, com a finalidade de garantir uma insensibilização efetiva, e que geraram o rompimento dos vasos sanguíneos e derrame de sangue nos músculos, conforme previsto em 3.2.3. Em decorrência do derrame de sangue, áreas maiores ou menores foram afetadas necessitando de corte para remoção e conseqüente descarte;
- Corte manual realizado inadequadamente pelos funcionários, removendo pedaços não defeituosos, ocasionado por falhas no treinamento e ou por falta de atenção na realização da atividade;
- Falta de acompanhamento da media chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

## **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o período de 06/03/2002 a 29/04/2002 foram coletadas 54 amostras de Filé de Peito com Hematomas. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e registrados na Figura 12. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 603,95 Kg/dia. Não foi realizada a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de filé com hematomas.

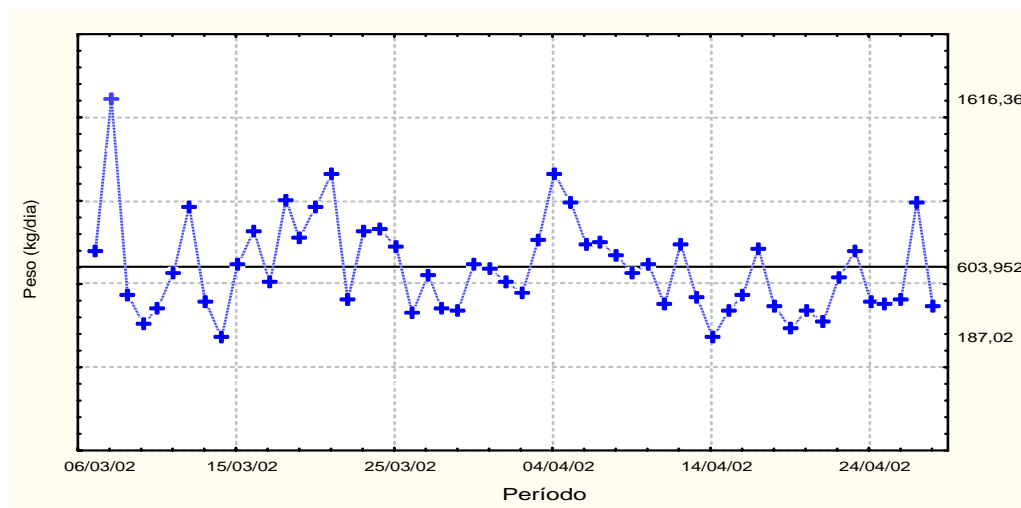


Figura 12 – Produção (kg / dia) de filé de peito com hematomas, de 06/03/02 a 29/04/02

Após realizada a coleta das massas de filé de peito com hematomas, realizou-se a separação entre as partes com e sem hematomas. As partes sem hematomas resultantes do fracionamento são destinadas ao produto Filé de Peito Mercado Interno, e as partes com hematomas são descartadas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para o filé com hematomas foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 13, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

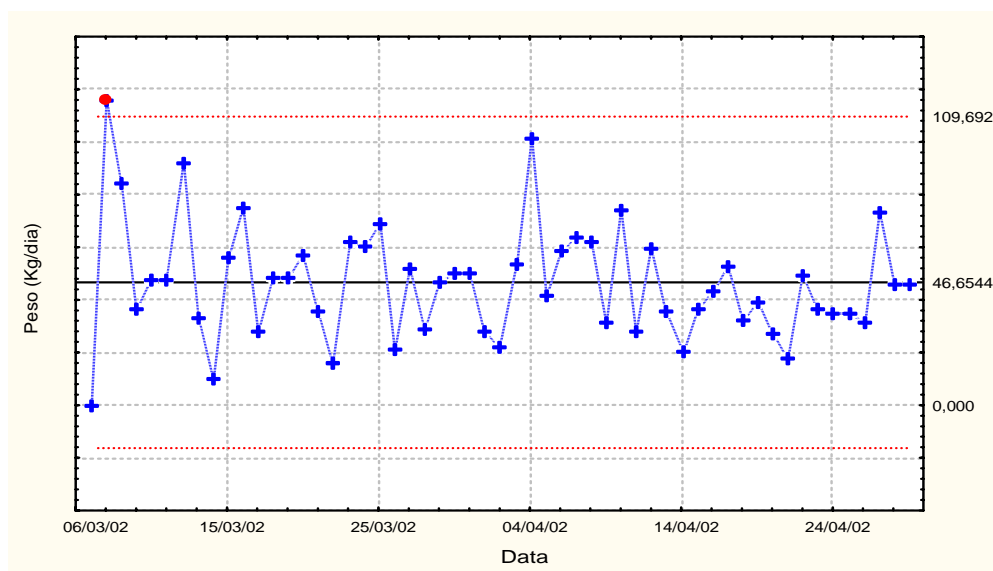


Figura 13 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito descartado com hematomas, de 06/03/02 a 29/04/02

Analisando a Figura 13, verifica-se que em torno de 46,65 Kg de filé de peito são descartados diariamente devido à presença de hematomas. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 109,69Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse descartes desnecessários, ou seja, a incidência de descartes deveria ser nula, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 13 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Manejo inadequado das aves nos aviários, no momento da apanha, conforme previsto em 3.2.1.
- Corte manual realizado inadequadamente pelos funcionários, removendo pedaços não defeituosos, ocasionado por falhas no treinamento e ou por falta de atenção na realização da atividade;
- Falta de acompanhamento da media chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

#### 4.1.2 Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio

O Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio constitui um produto de linha do Frigorífico APP e é comercializado basicamente no Mercado Externo. Quando exportado, necessita apresentar características físicas e organolépticas fundamentais: formato original característico de peito cortado ao meio, coloração de carne *in natura* e ausência de defeitos. Quando uma ou mais destas características não são atendidas, o peito é destinado sendo que apenas uma pequena fração é destinada ao Mercado Interno, mercado que o aceita como está ou então recebe ajustes para que seja aceito. As condições mais comuns de má qualidade para o Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio são: a Presença de Hematomas, a Presença de Manchas Queimadas e a Presença de Erro de Corte. Durante os meses de fevereiro a abril de 2002 o processo produtivo do Frigorífico APP foi acompanhado a fim de determinar as incidências de cada uma destas situações, suas causas e variáveis.

## PRESENÇA DE HEMATOMAS

Durante o período de 25/02/2002 a 29/04/2002 foram coletadas 55 amostras de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio com Hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para o peito com hematomas foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 14, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

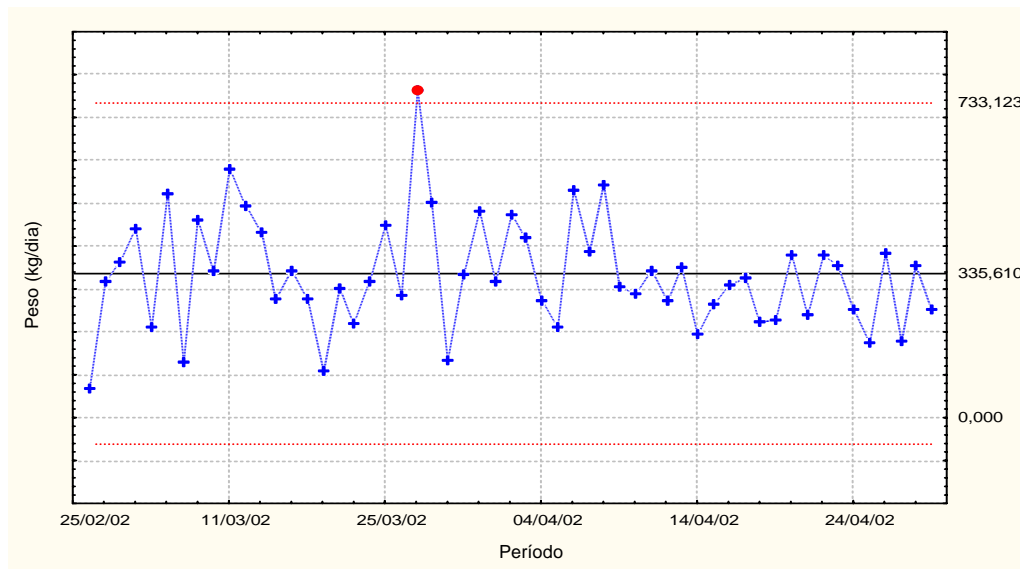


Figura 14 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com hematomas, de 25/02/02 a 29/04/02

Analisando a Figura 14, verifica-se que em torno de 335,61 Kg de peito são redirecionados diariamente para outro mercado devido à presença de hematomas, ou seja, para o Mercado Interno. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 733,12 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal redirecionamento causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 14 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Manejo inadequado das aves nos aviários, no momento da apanha, conforme previsto em 3.2.1.

## PRESENÇA DE MANCHAS QUEIMADAS

Durante o período de 25/02/2002 a 29/04/2002 foram coletadas 55 amostras de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio com Manchas Queimadas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para o peito com hematomas foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 15, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

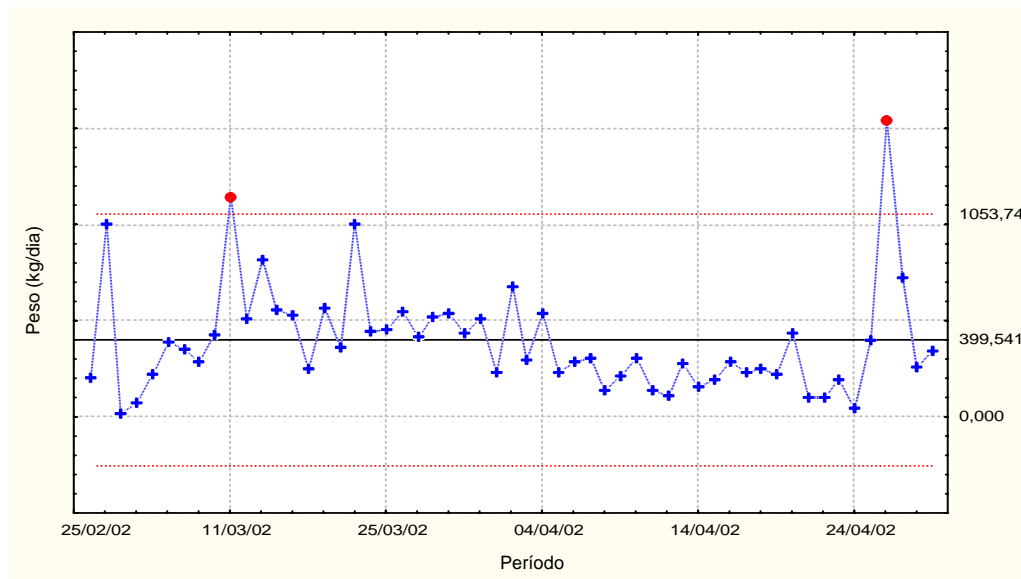


Figura 15 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com manchas queimadas, de 25/02/02 a 29/04/02

Analisando a Figura 15, verifica-se que em torno de 399,54 Kg de peito são redirecionados diariamente para outro mercado devido à presença de manchas queimadas, ou seja, para o Mercado Interno. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 1053,74 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal redirecionamento causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 15 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Tempo de permanência nos tanques de escaldagem e / ou temperatura da água dos tanques, conforme previsto em 3.2.5.



## PRESENÇA DE ERRO DE CORTE

Durante o período de 25/02/2002 a 29/04/2002 foram coletadas 55 amostras de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio Com Erro de Corte. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para o peito com hematomas foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 16, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

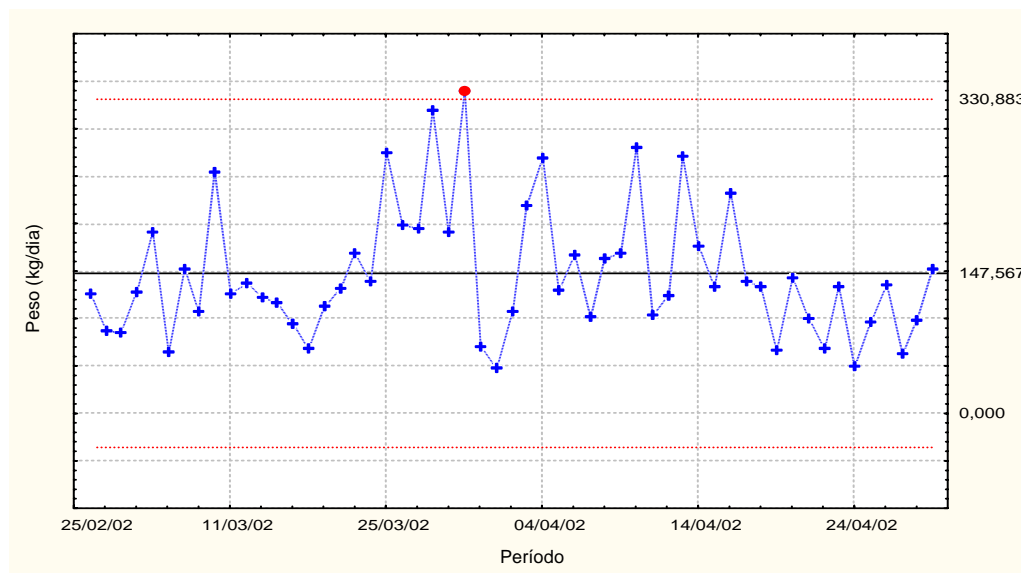


Figura 16 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com erro de corte, de 25/02/02 a 29/04/02

Analisando a Figura 16, verifica-se que em torno de 147,56 Kg de peito são redirecionados diariamente para outro mercado devido à presença de erro de corte, ou seja, para o Mercado Interno. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 330,88 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal redirecionamento causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 16 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falha no treinamento operacional de desossa do peito;
- Falta de atenção ao desossar o peito, provocando erros de corte;
- Falta de acompanhamento da media chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

#### 4.1.3 Coxa Sem Osso e Com Pele

A Coxa Sem Osso e Com Pele constitui um produto de linha do Frigorífico APP e é comercializada basicamente no Mercado Externo. Quando exportado, necessita apresentar como características fundamentais: coloração de carne *in natura* e ausência de defeitos. Quando uma ou mais destas características não é atendida, a coxa é destinada ao Mercado Interno, o qual a aceita como está ou então recebe ajustes para que seja aceita. As condições mais comuns de má qualidade para a Coxa Sem Osso e Com Pele são: a Presença de Hematomas, a Presença de Manchas de Bólis, a Presença de Sangue, a Presença de Erro de Corte, Presença de Rasgo na Pele e a Presença de Dermatite. Durante os meses de fevereiro a junho de 2002 o processo produtivo do Frigorífico APP foi acompanhado a fim de determinar as incidências de cada uma destas situações, suas causas e variáveis.

#### PRESENÇA DE HEMATOMAS

Durante o período de 25/02/2002 a 24/06/2002 foram coletadas 111 amostras de Coxa Sem Osso e Com Pele com Hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para o peito com hematomas foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 17, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

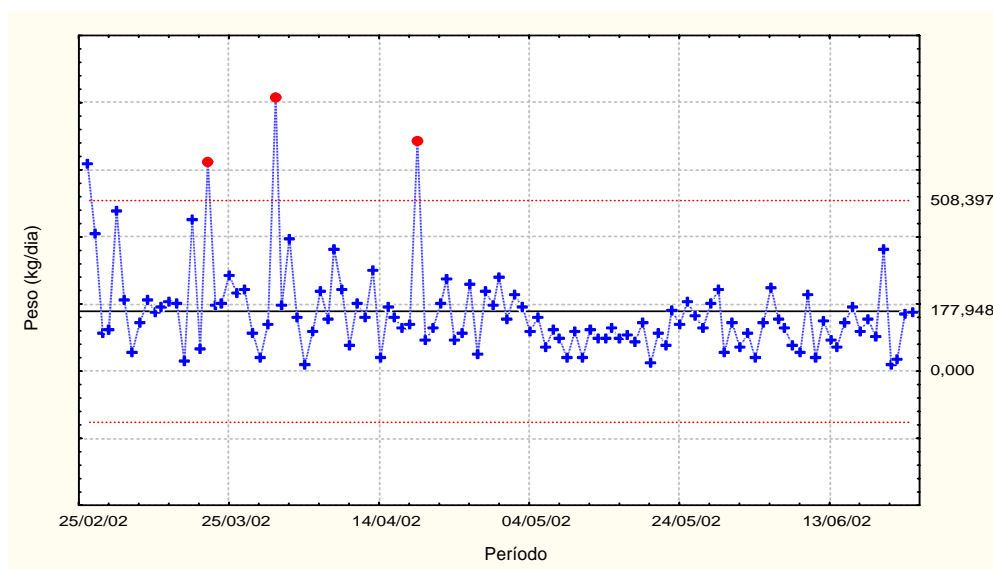


Figura 17 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com hematomas, de 25/02/02 a 24/06/02

Analisando a Figura 17, verifica-se que em torno de 177,94 Kg de coxa são redirecionados diariamente para outro mercado devido à presença de hematomas, ou seja, para o Mercado Interno. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 508,39 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal redirecionamento causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 17 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Manejo inadequado das aves nos aviários, no momento da apanha, conforme previsto em 3.2.1.

### PRESENÇA DE MANCHAS DE BÍLIS

Durante o período de 25/02/2002 a 24/06/2002 foram coletadas 111 amostras de Coxa Sem Osso e Com Pele com Manchas de Bília. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e registrados na Figura 18. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 59,96Kg/dia. Não foi realizada a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de coxa com manchas de bília.

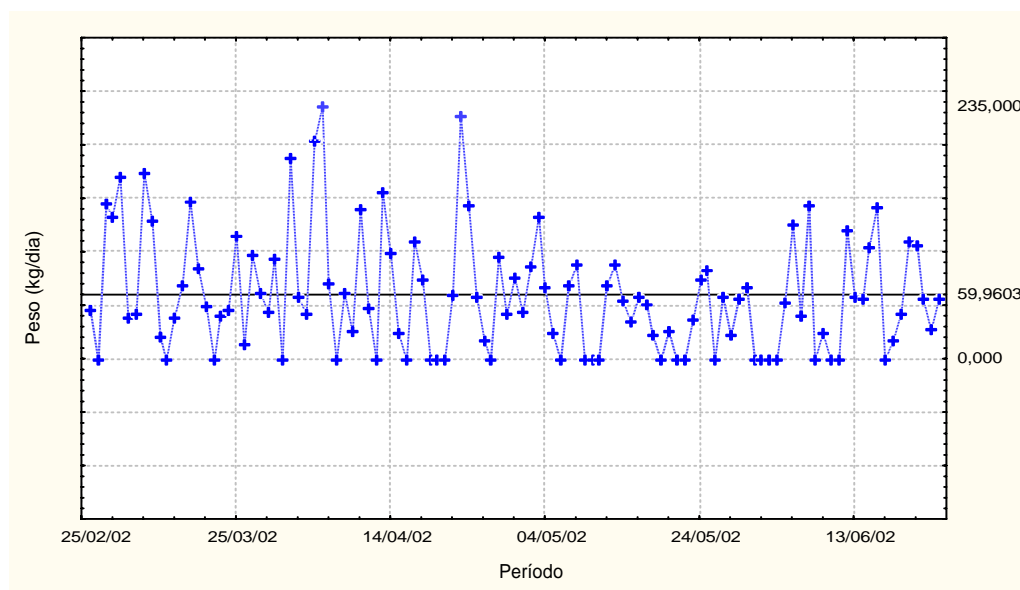


Figura 18 - Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com manchas de bília, de 25/02/02 a 24/06/02

Depois de realizada a coleta das massas de coxa com manchas de bÍlis, realizou-se a separação entre a coxa com e sem manchas. A coxa sem manchas resultante do fracionamento é destinada ao produto Coxa Mercado Interno e os pedaços de coxa com manchas de bÍlis são descartados. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para a coxa com manchas de bÍlis foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 19, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

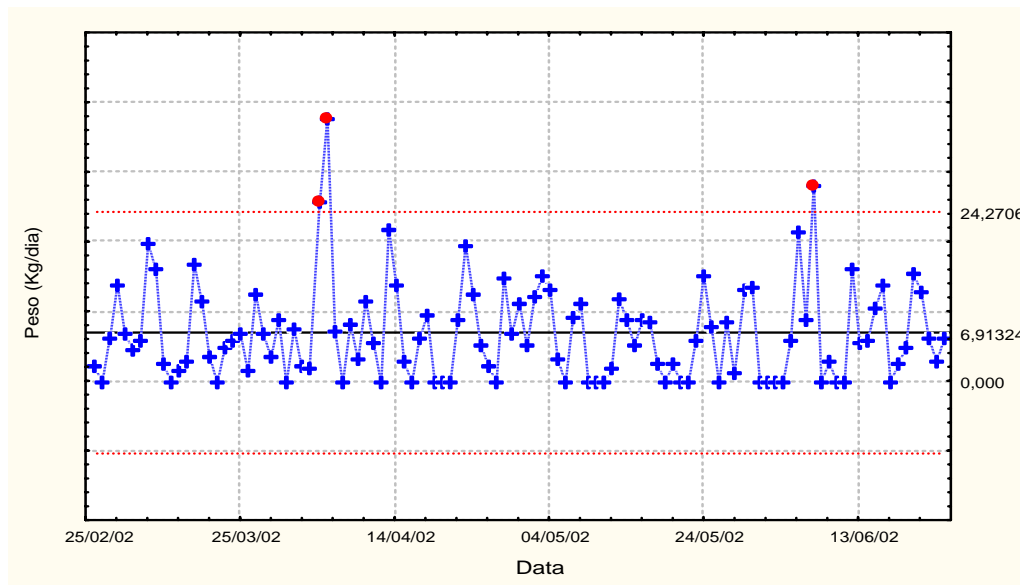


Figura 19 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a manchas de bÍlis, de 25/02/02 a 24/06/02

Analisando a Figura 19, verifica-se que em torno de 6,91 Kg de coxa são descartadas diariamente devido à presença de mancha de bÍlis. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 24,27 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse descartes desnecessários, ou seja, a incidência de descartes deveria ser nula, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 19 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falhas mecânicas ou regulagem inadequada do equipamento de evisceração, o qual ao expor o pacote de vísceras danifica a vesícula biliar, rompendo-a e espalhando o líquido sobre a pele da coxa, conforme previsto em 3.2.7;

- Falha no treinamento operacional dos funcionários responsáveis pela retirada do pacote de vísceras que, pelo mesmo motivo anterior, rompem a vesícula biliar, conforme previsto em 3.2.7;
- Falta de acompanhamento pela média chefia do processo produtivo em relação à incidência de manchas de bÍlis e causas.

## PRESENÇA DE SANGUE

Durante o período de 25/02/2002 a 24/06/2002 foram coletadas 111 amostras de Coxa Sem Osso e Com Pele com Sangue. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e registradas na Figura 20. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 4,92Kg / dia. Não foi realizada a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de coxa com sangue.

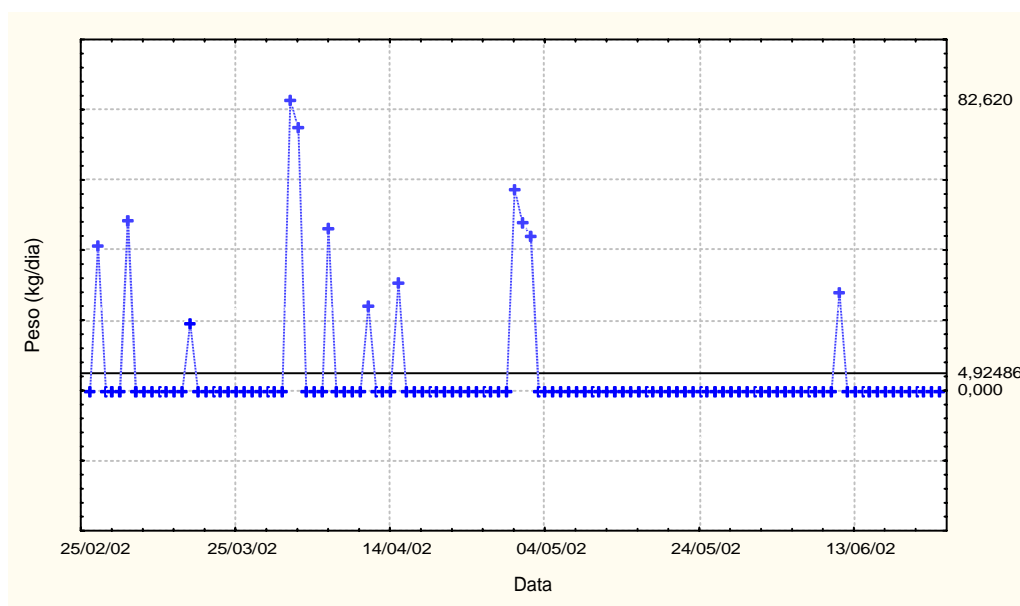


Figura 20 – Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com sangue, de 25/02/02 a 24/06/02

Depois de realizada a coleta das massas de coxa com sangue, realizou-se a separação entre a coxa com e sem sangue. A coxa sem sangue resultante do fracionamento é destinada ao produto Coxa Mercado Interno e os pedaços com sangue são descartados. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para a coxa com sangue foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 21, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

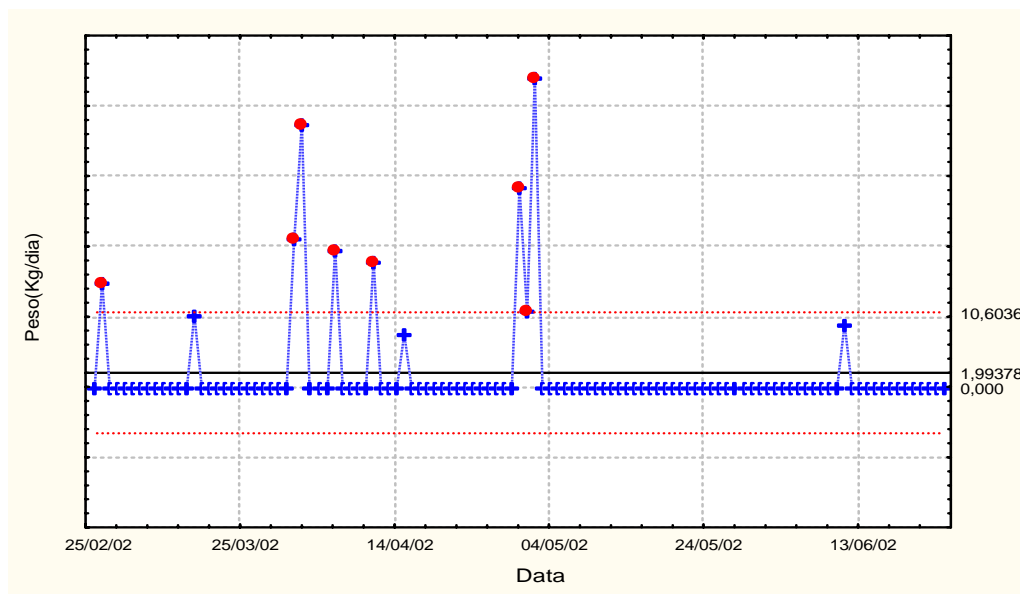


Figura 21 - Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a sangue, de 25/02/02 a 24/06/02

Analisando a Figura 21 verifica-se que em torno de 1,99 Kg de coxa são descartadas diariamente devido à presença de sangue. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 10,60 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse descartes desnecessários, ou seja, a incidência de descartes deveria ser nula, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 21 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Regulagens inadequadas do equipamento de insensibilização, conforme previsto em 3.2.3;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

## **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

Durante o período de 25/02/2002 a 24/06/2002 foram coletadas 111 amostras de Coxa Sem Osso e Com Pele com Erro de Corte. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores

resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 22, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

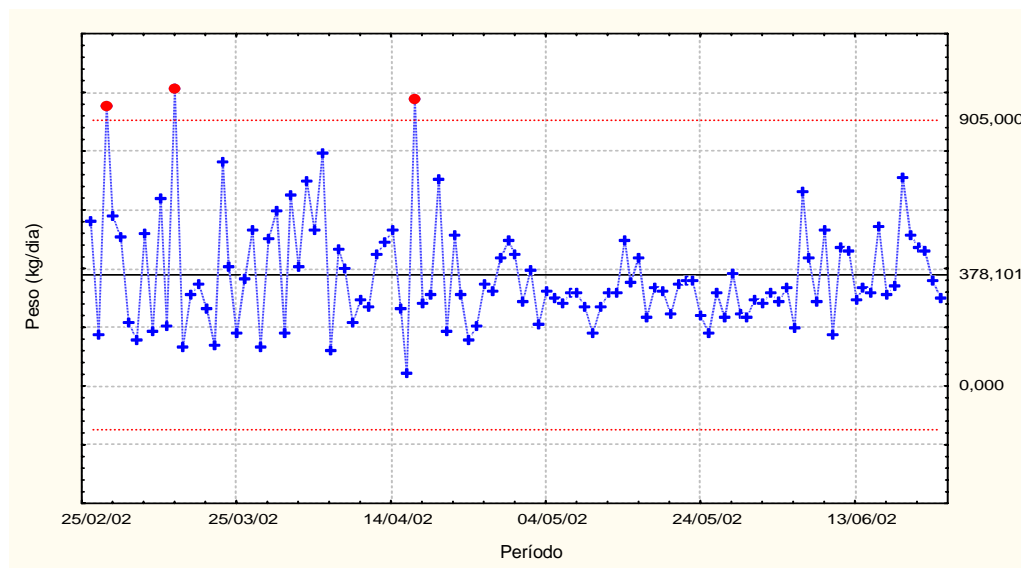


Figura 22 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com erro de corte, de 25/02/02 a 24/06/02

Analisando a Figura 22, verifica-se que em torno de 378,10 Kg de coxa são redirecionados diariamente para outro mercado devido à presença de erro de corte, ou seja, para o Mercado Interno. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 905,00 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal redirecionamento causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 22 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falha no treinamento operacional de desossa da coxa;
- Falta de atenção ao desossar a coxa, provocando erros de corte;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

### **PRESENÇA DE RASGO NA PELE**

Durante o período de 25/02/2002 a 24/06/2002 foram coletadas 111 amostras de Coxa Sem Osso e Com Pele Com Rasgo na Pele. Estas amostras foram extrapoladas para valores

diários e registradas na Figura 23. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 31,6 Kg/dia. Não foi realizada a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de coxa com rasgo na pele.

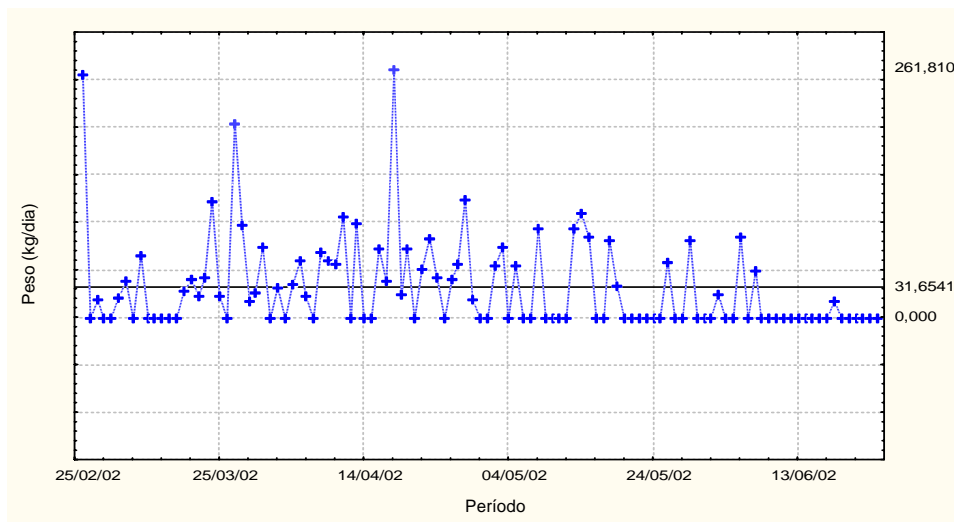


Figura 23 – Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com rasgo na pele, de 25/02/02 a 24/06/02

Depois de realizada a coleta das massas de coxa com rasgo na pele, foi realizada a separação entre as massas de coxa sem pele e a pele rasgada. A coxa sem pele resultante do fracionamento é destinada ao produto Coxa Mercado Interno e os pedaços de pele rasgada são descartados. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para a coxa descartada (pele rasgada) foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 23, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.



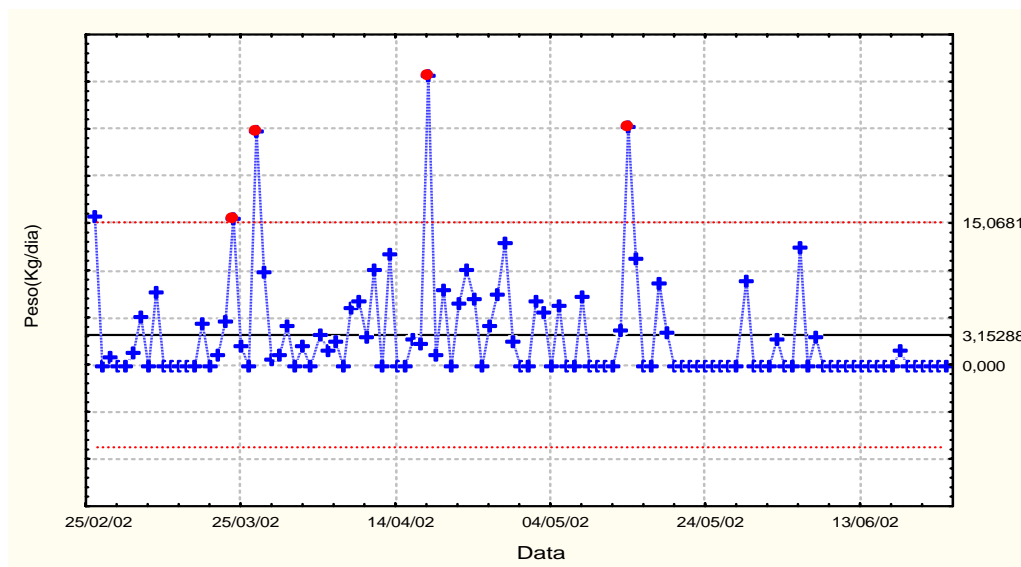


Figura 24 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a rasgo na pele, de 25/02/02 a 24/06/02

Analisando a Figura 24 verifica-se que em torno de 3,15 Kg de pele de coxa são descartadas diariamente devido à presença de rasgo. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 15,06 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse descartes desnecessários, ou seja, a incidência de descartes deveria ser nula, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 24 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falha no treinamento operacional de desossa da coxa, gerando rasgos na pele;
- Falta de atenção ao desossar a coxa, provocando erros de corte e conseqüentes rasgos na pele;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

## PRESENÇA DE DERMATITE

Durante o período de 25/02/2002 a 24/06/2002 foram coletadas 111 amostras de Coxa Sem Osso e Com Pele com Dermatite. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e registradas na Figura 25. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 29,8 Kg/dia. Não

foi realizada a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de coxa com dermatite.

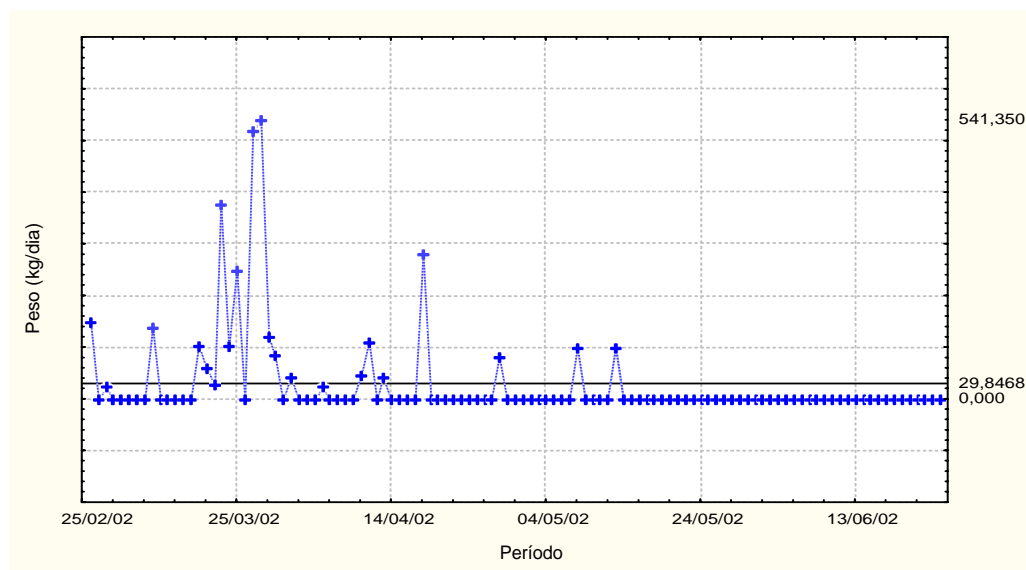


Figura 25 – Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com dermatite, de 25/02/02 a 24/06/02

Depois de realizada a coleta das massas de coxa com dermatite na pele, foi realizada a separação entre as massas de coxa sem pele e a pele com dermatite. A coxa sem pele resultante do fracionamento é destinada ao produto Coxa Mercado Interno e os pedaços de pele com dermatite são descartados. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para a coxa descartada (pele com dermatite) foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 26, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

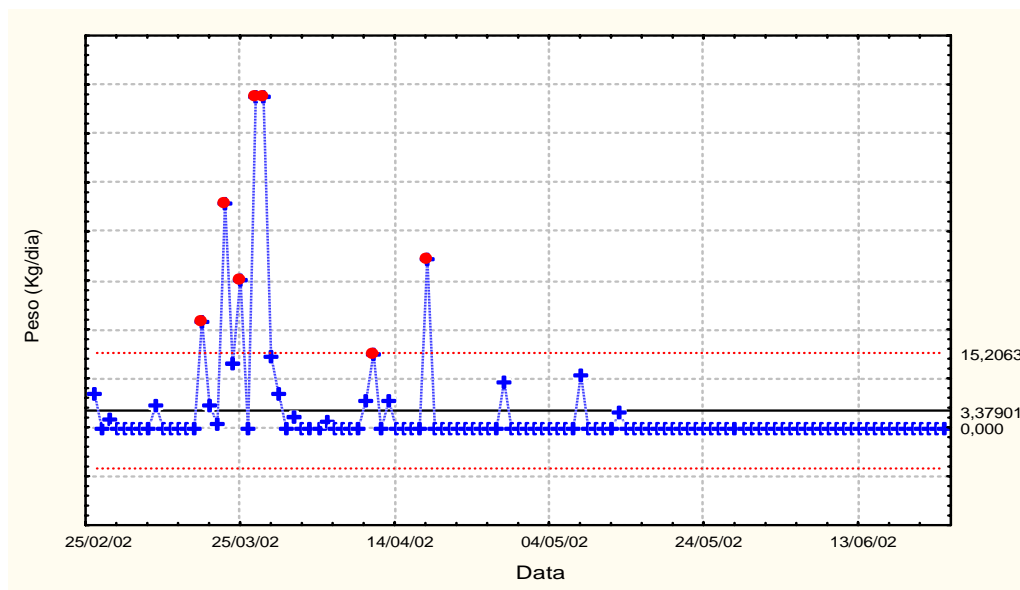


Figura 26 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a dermatite, de 25/02/02 a 24/06/02

Analisando a Figura 26 verifica-se que em torno de 3,37 Kg de coxa são descartados diariamente devido à presença de dermatite. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 15,20 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse descartes desnecessários, ou seja, a incidência de descartes deveria ser nula, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 26 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falhas no acompanhamento veterinário das aves durante o período de desenvolvimento nos aviários, no qual podem ocorrer processos infecciosos ou inflamações na pele caracterizadas por uma pigmentação amarelada denominada dermatite.

#### 4.1.4 Coxa Sem Osso e Sem Pele

A Coxa Sem Osso e Sem Pele constitui um produto de linha do Frigorífico APP e é comercializada principalmente no Mercado Externo. Quando exportado, necessita apresentar como características físicas e organolépticas fundamentais: coloração de carne *in natura* e ausência de defeitos. Quando uma ou mais destas características não são atendidas, a coxa é

destinada ao Mercado Interno, que a aceita como está ou então recebe ajustes para que seja aceita. As condições mais comuns de má qualidade para a Coxa Sem Osso e Com Pele são: a Presença de Hematomas e a Presença de Erro de Corte. Durante os meses de fevereiro a abril de 2002 o processo produtivo do Frigorífico APP foi acompanhado a fim de determinar as incidências de cada uma destas situações, suas causas e variáveis.

### PRESENÇA DE HEMATOMAS

Durante o período de 25/02/2002 a 14/04/2002 foram coletadas 40 amostras de Coxa Sem Osso e Sem Pele com Hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 27, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

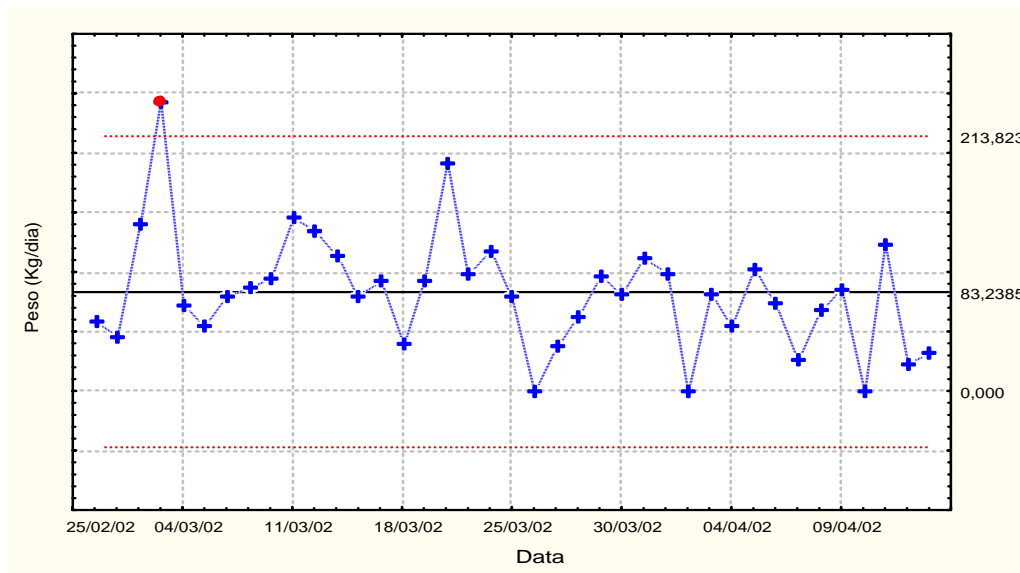


Figura 27 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e sem pele com hematomas, de 25/02/02 a 14/04/02

Analisando a Figura 27 verifica-se que em torno de 83,23 Kg de coxa são redirecionados diariamente para outro mercado devido à presença de hematomas, ou seja, para o Mercado Interno. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 213,82Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal redirecionamento causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 27 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Manejo inadequado das aves nos aviários, no momento da apanha, conforme previsto em 3.2.1.

### **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

Durante o período de 25/02/2002 a 14/04/2002 foram coletadas 40 amostras de Coxa Sem Osso e Sem Pele com Erro de Corte. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 28, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

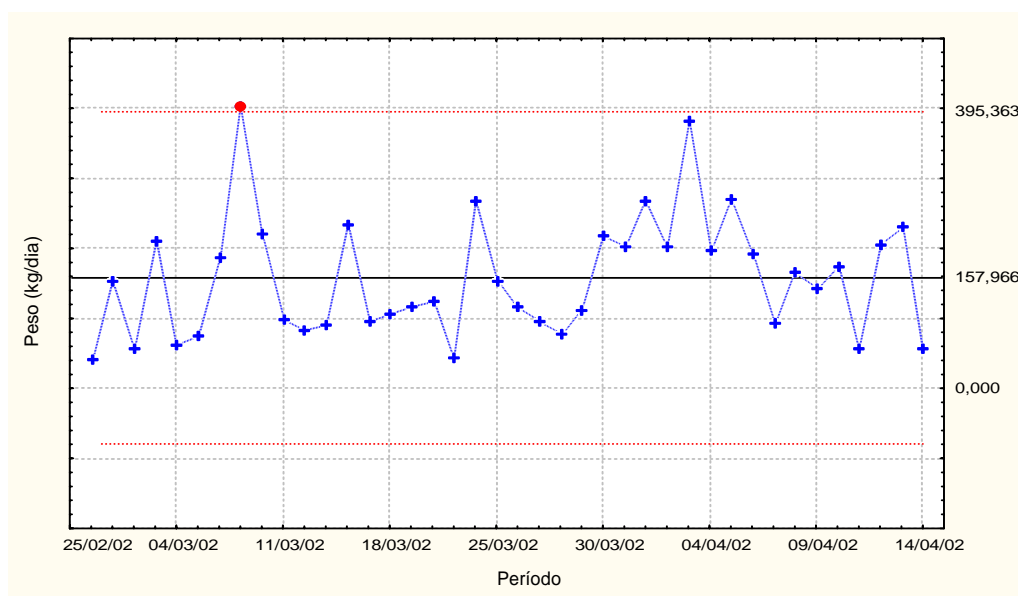


Figura 28 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e sem pele com erro de corte, de 25/02/02 a 14/04/02

Analisando a Figura 28 verifica-se que em torno de 157,96 Kg de coxa são redirecionados diariamente para outro mercado devido à presença de erro de corte, ou seja, para o Mercado Interno. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 395,36 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal redirecionamento causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 28 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falha no treinamento operacional de desossa da coxa;
- Falta de atenção ao desossar a coxa, provocando erros de corte;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

#### 4.1.5 Pele de Peito

A Pele de Peito constitui um produto de linha do Frigorífico APP e é comercializada em ambos Mercados, Externo e Interno. Independentemente do mercado, necessita apresentar como características fundamentais: coloração normal, composição exclusiva de pele e ausência de defeitos. Quando uma ou mais destas características não é atendida, a pele de peito é automaticamente descartada. As condições mais comuns de má qualidade para a Pele de Peito são: a Presença de Manchas de Bólis, a Presença de Hematomas, a Presença de Rasgo, a Presença de Calo, a Presença de Pedacos de Carne, a Presença de Penas e a Presença de Peças Sem Defeitos Descartadas. Durante os meses de fevereiro a abril de 2002 o processo produtivo do Frigorífico APP foi acompanhado a fim de determinar as incidências de cada uma destas situações, suas causas e variáveis.

#### **PRESENÇA DE MANCHA DE BÓLIS**

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Peito com Manchas de Bólis. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 29, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

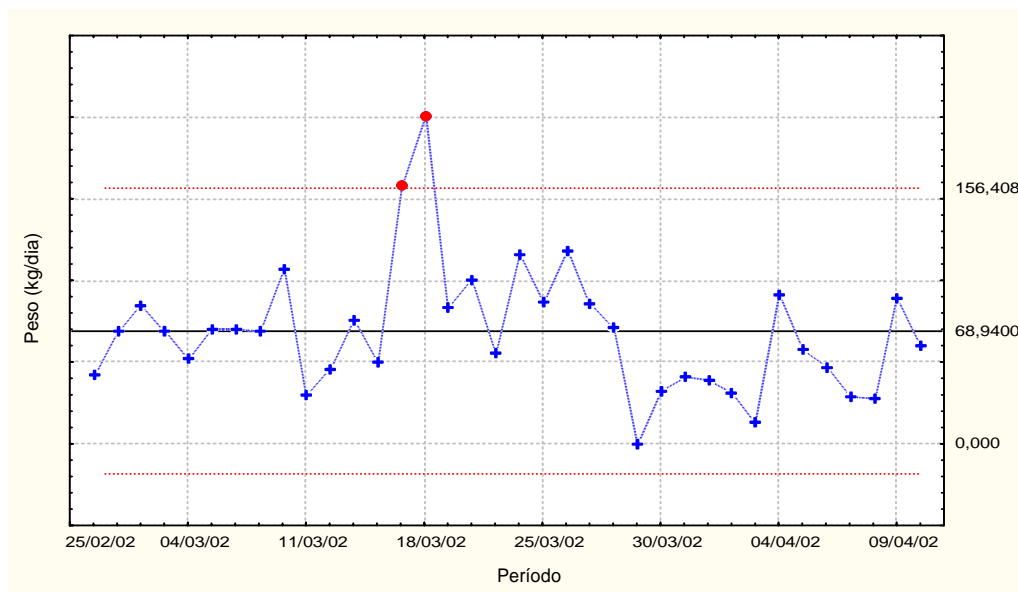


Figura 29 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com manchas de bÍlis, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 29 verifica-se que em torno de 68,94 Kg de pele de peito são descartados diariamente devido à presença de manchas de bÍlis. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 156,4Kg /dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 29 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falhas mecânicas ou regulagem inadequada do equipamento de evisceração, conforme previsto em 3.2.7.
- Falha no treinamento operacional dos funcionários responsáveis pela retirada do pacote de vísceras, conforme previsto em 3.2.7.
- Falta de acompanhamento da média chefia do processo produtivo.

## PRESENÇA DE HEMATOMAS

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Peito com Hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram

extrapolados para valores dia e descritos na Figura 30, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

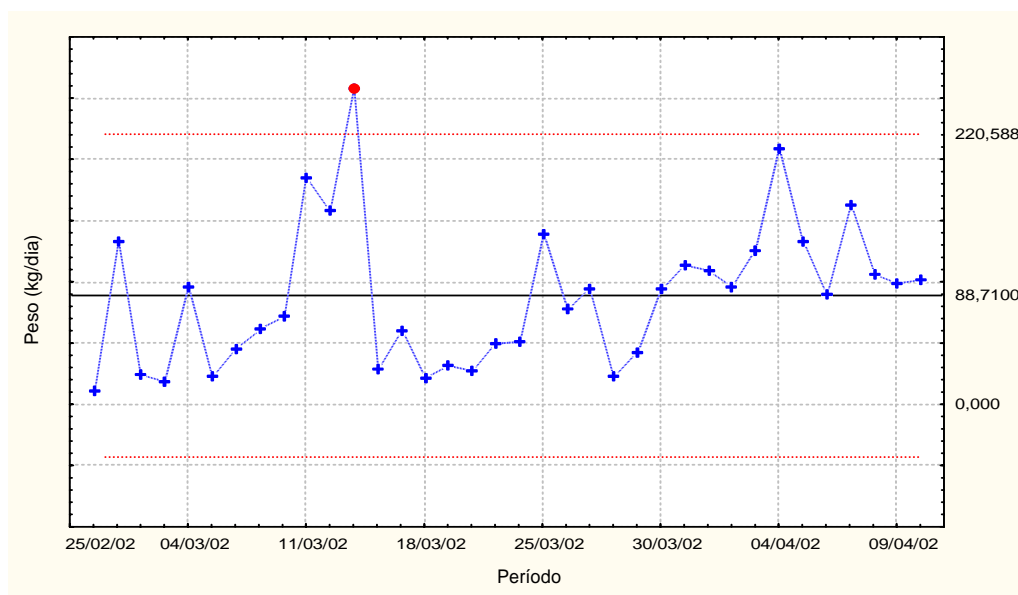


Figura 30 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com hematomas, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 30 verifica-se que em torno de 88,71Kg de pele de peito são descartados diariamente devido à presença de hematomas. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 220,58Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 30 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Manejo inadequado das aves nos aviários, no momento da apanha, conforme previsto em 3.2.1.

## **PRESENÇA DE PEÇAS RASGADAS**

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Peito Rasgadas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 31, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.



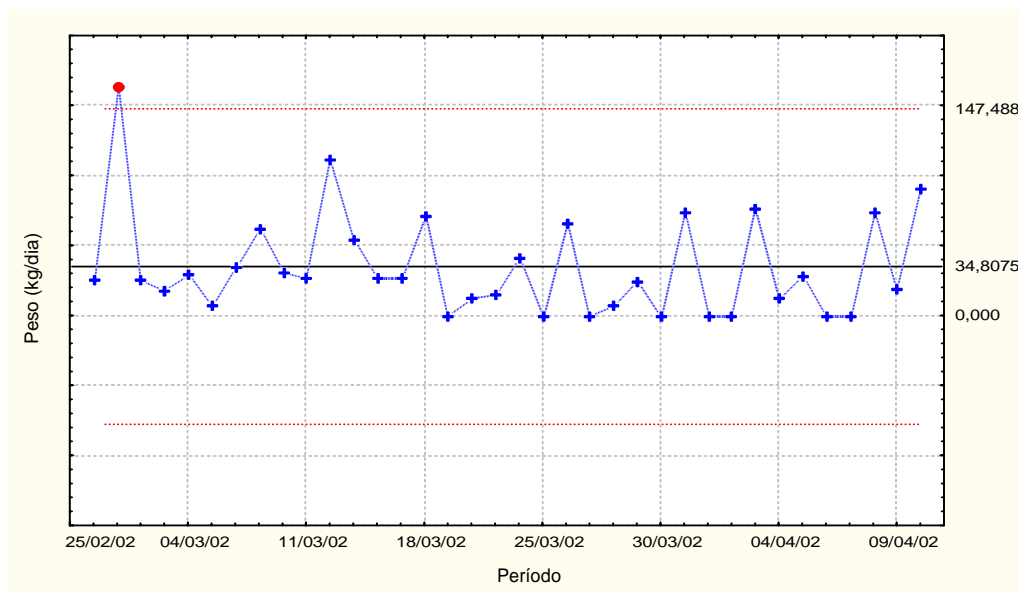


Figura 31 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito rasgada, de 25/02/02 a 10/04/02

Analizando a Figura 31 verifica-se que em torno de 34,80Kg de pele de peito são descartados diariamente devido à presença de rasgo. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 147,48Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 31 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falha no treinamento operacional de desossa do peito;
- Falta de atenção ao desossar o peito, provocando erros de corte e conseqüentes rasgos na pele;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

## **PRESENÇA DE CALO**

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Peito com Calo. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram

extrapolados para valores dia e descritos na Figura 32, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

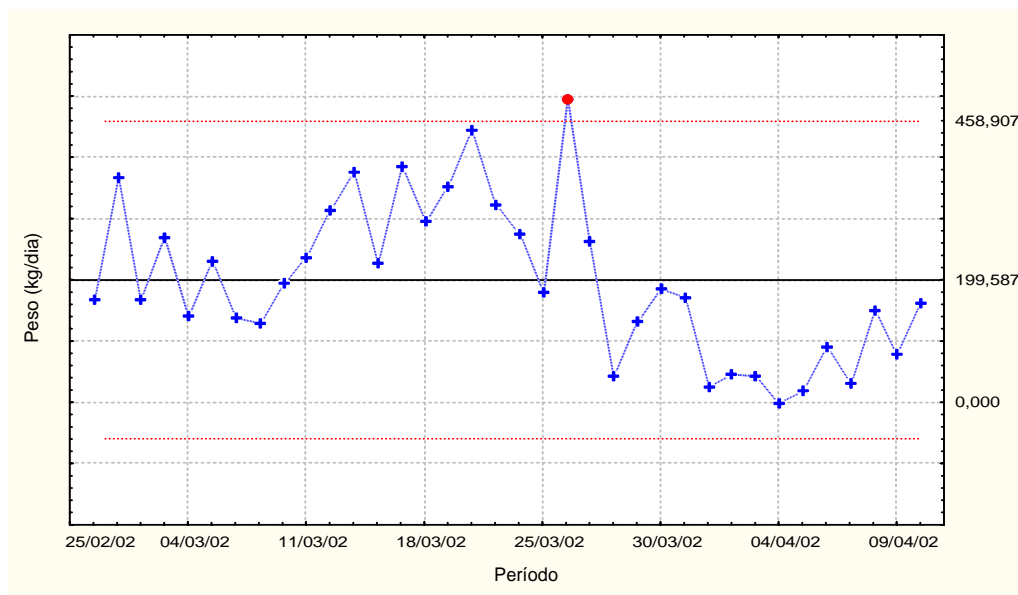


Figura 32 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com calo, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 32 verifica-se que em torno de 199,58Kg de pele de peito são descartados diariamente devido à presença de calo. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 458,90Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 32 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Manejo inadequado das aves nos aviários. Durante a fase de desenvolvimento, as aves permanecem nos aviários os quais apresentam o chão constituído por um material denominado Maravalha. Uma vez que as aves urinam no mesmo local em que dormem, descansam ou sentam, esta maravalha necessita ser periodicamente remexida ou trocada, afim de que a umidade não prejudique as aves. Quando este procedimento não é executado, pode haver a formação de camadas secas e escuras ao longo do corpo das aves, particularmente nas patas (pés), peito e joelhos, devido a estas partes apresentarem maior contato com a maravalha úmida. A esta camada seca e escura denominamos calo.

## PRESENÇA DE PEDAÇOS DE CARNE

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Peito com Pedacos de Carne. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 33, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

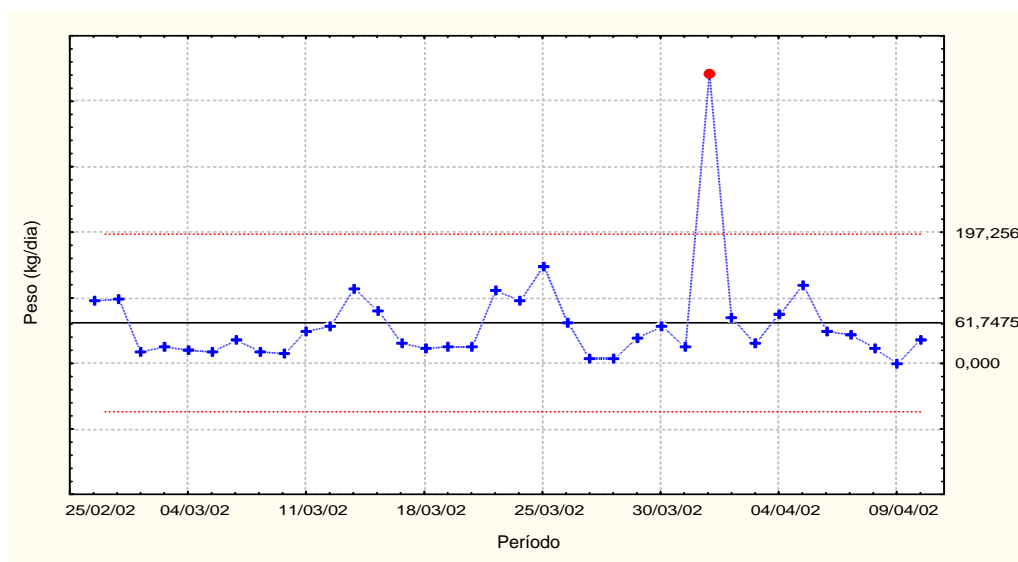


Figura 33 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com pedaços de carne, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 33 verifica-se que em torno de 61,74Kg de pele de peito são descartados diariamente devido à presença de pedaços de carne. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 197,25Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 33 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falha no treinamento operacional de desossa de peito;
- Falta de atenção ao remover a pele do peito, produzindo erros de corte e retirando pedaços de carne juntamente com a pele;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

## PRESENÇA DE PENAS

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Peito com Penas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 34, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

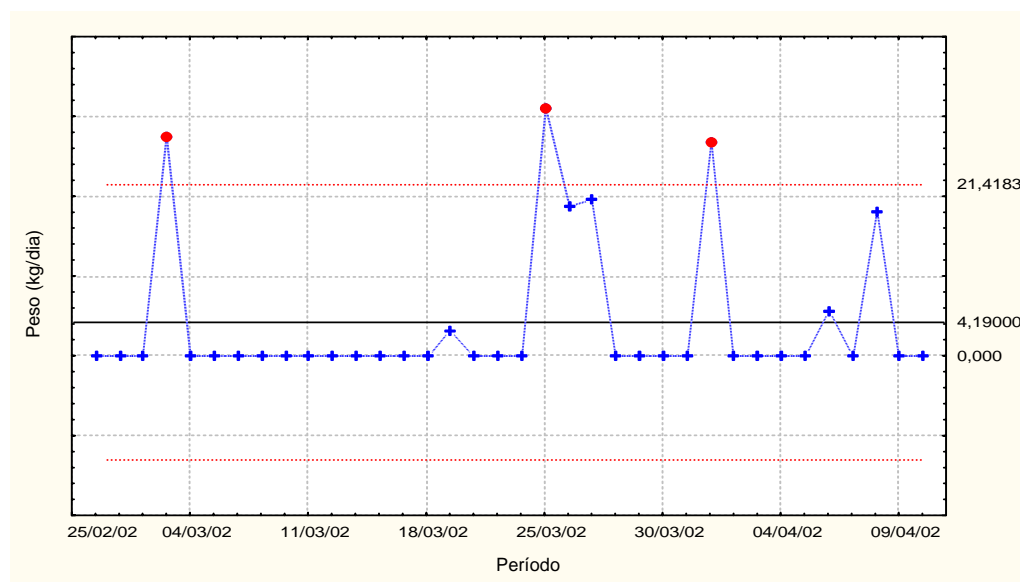


Figura 34 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com penas, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 34 verifica-se que em torno de 4,19Kg de pele de peito são descartados diariamente devido a penas. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 21,41Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 34 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falhas mecânicas e / ou regulagens inadequadas dos equipamentos de depenagem, conforme previsto em 3.2.6.
- Falha operacional do funcionário responsável pela revisão das penas das carcaças, conforme previsto em 3.2.7.

## PRESENÇA DE PEÇAS DESCARTADAS SEM DEFEITOS

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Peito Descartadas Sem Defeitos. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 35, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

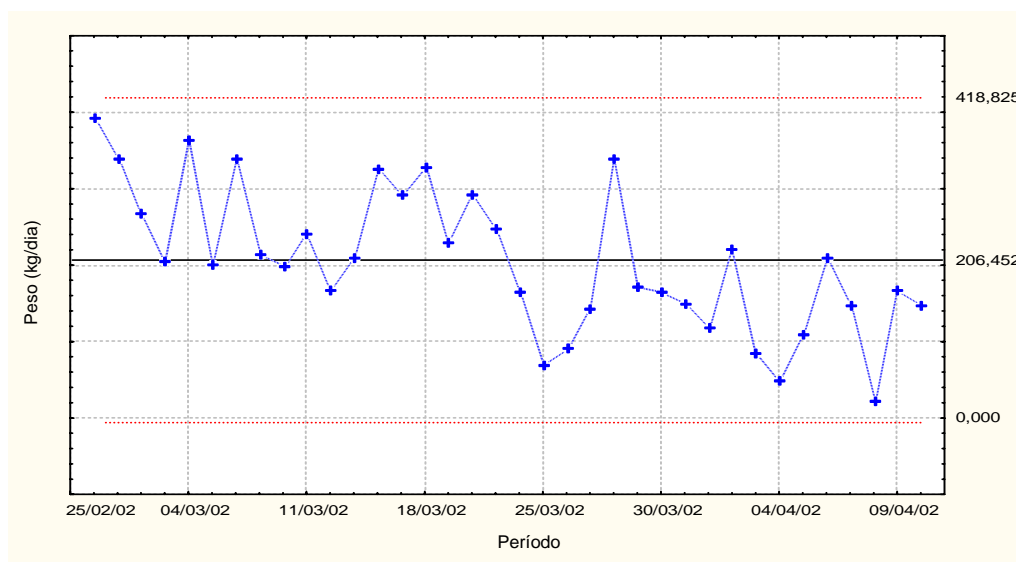


Figura 35 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito descartada sem defeitos, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 35 verifica-se que em torno de 206,45Kg de pele de peito são descartados diariamente sem qualquer defeito. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 418,82 Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 35 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falta de atenção dos funcionários que realizam a classificação da pele, descartando peças desnecessariamente;
- Falha de treinamento dos funcionários responsáveis pela classificação da pele;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

#### 4.1.6 Pele de Coxa

A Pele de Coxa constitui um produto de linha do Frigorífico APP e é comercializada em ambos Mercados, Externo e Interno. Independente do mercado, necessita apresentar as mesmas características que a Pele de Peito mencionada em 4.1.5, ou seja, coloração normal, composição exclusiva de pele e ausência de defeitos. Quando uma ou mais destas características não é atendida, a pele de coxa é automaticamente descartada. As condições mais comuns de má qualidade para a Pele de Coxa são: a Presença de Manchas de Bólis, a Presença de Hematomas, a Presença de Rasgo, a Presença de Calo, a Presença de Pedacos de Carne e a Presença de Peças Sem Defeitos Descartadas. Durante os meses de fevereiro a abril de 2002 o processo produtivo do Frigorífico APP foi acompanhado a fim de determinar as incidências de cada uma destas situações, suas causas e variáveis.

#### **PRESENÇA DE MANCHAS DE BÓLIS**

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Coxa com Manchas de Bólis. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 36, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

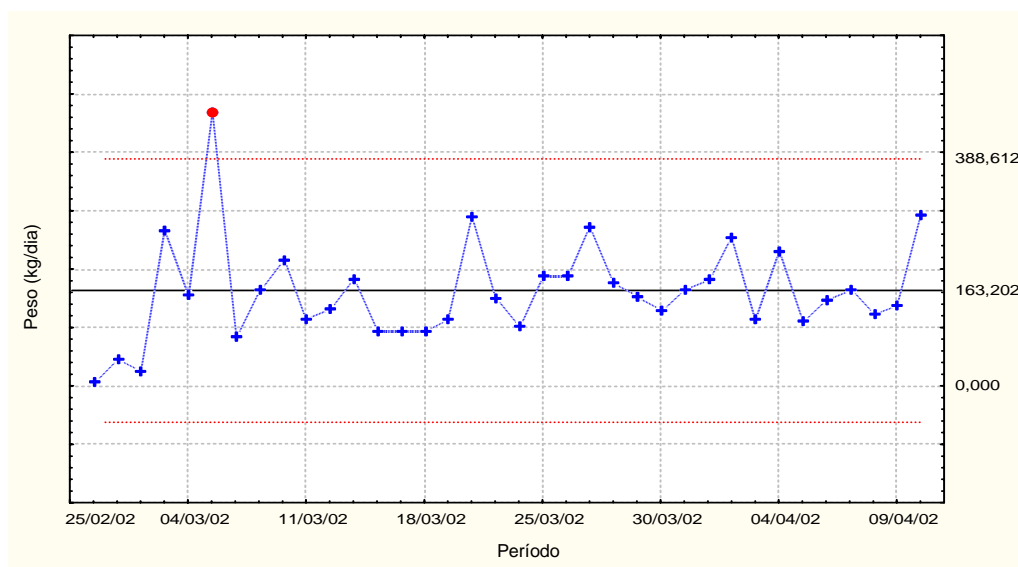


Figura 36 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com manchas de bólis, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 36 verifica-se que em torno de 163,20 Kg de pele de coxa são descartados diariamente devido à manchas de bÍlis. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 388,61Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 36 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falhas mecânicas ou regulagem inadequada do equipamento de evisceração, conforme previsto em 3.2.7.
- Falha no treinamento operacional dos funcionários responsáveis pela retirada do pacote de vísceras, conforme previsto em 3.2.7.
- Falta de acompanhamento da média chefia do processo produtivo.

## PRESENÇA DE HEMATOMAS

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Coxa com Hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 37, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

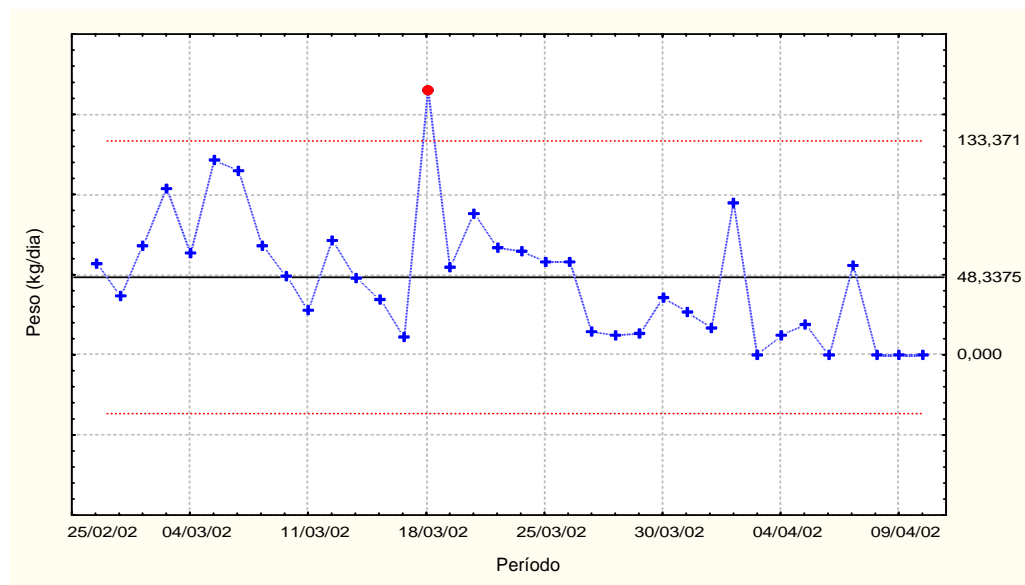


Figura 37 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com hematomas, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 37 verifica-se que em torno de 48,33Kg de pele de coxa são descartados diariamente devido a hematomas. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 133,37Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 37 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Manejo inadequado das aves nos aviários, no momento da apanha, conforme previsto em 3.2.1.

### PRESENÇA DE PEÇAS RASGADAS

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Coxa Rasgadas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 38, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

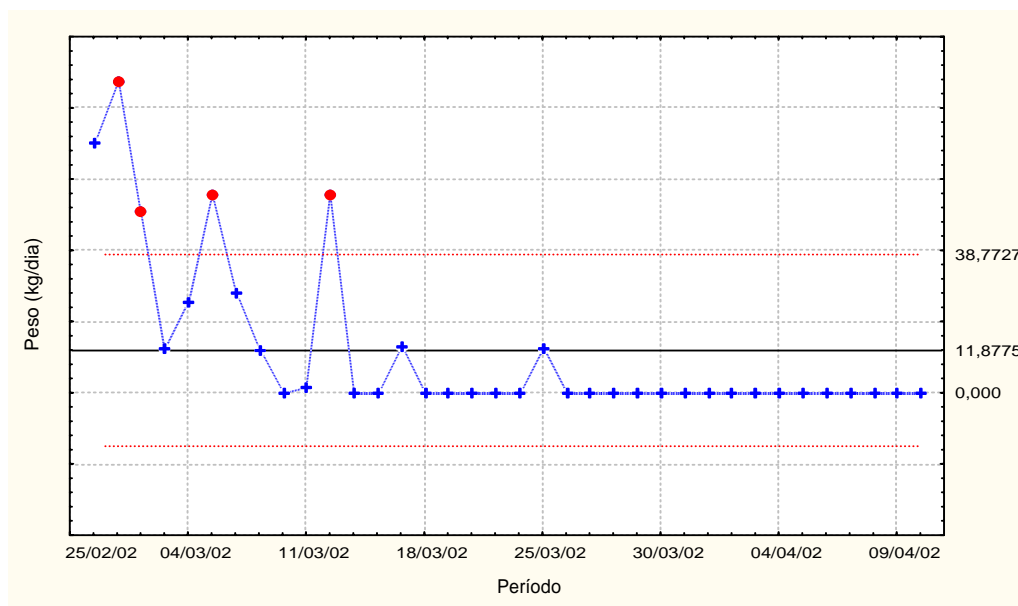


Figura 38 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa rasgada, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 38 verifica-se que em torno de 11,87Kg de pele de coxa são descartados diariamente devido a rasgos. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados



foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 38,77Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 38 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falha no treinamento operacional de desossa de coxa;
- Falta de atenção ao desossar a coxa, provocando erros de corte e conseqüentes rasgos na pele;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

## PRESENÇA DE CALO

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Coxa com Calo. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 39, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

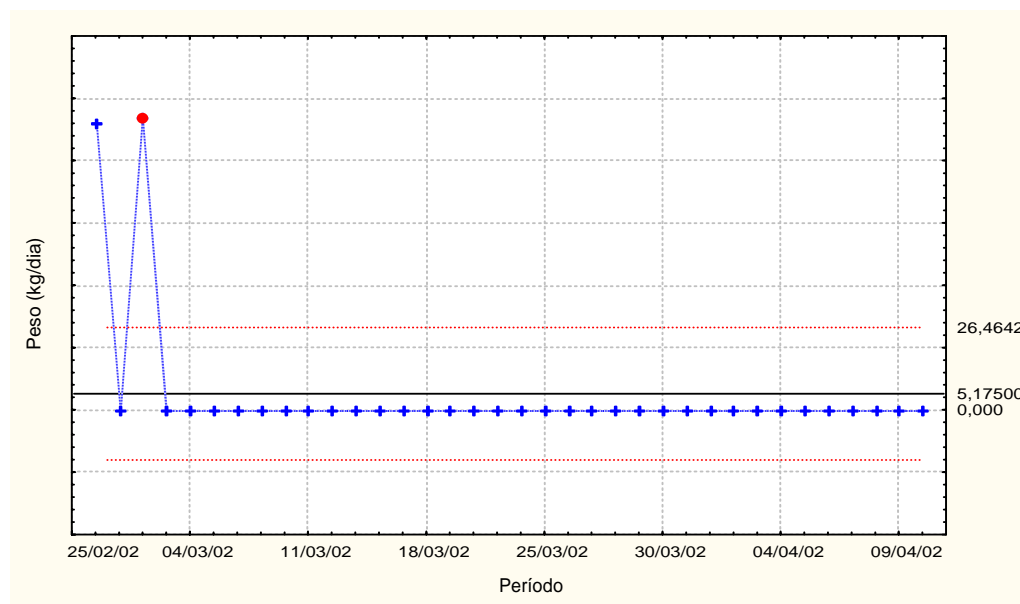


Figura 39 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com calo, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 39 verifica-se que em torno de 5,17Kg de pele de coxa são descartados diariamente devido a calos. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 24,46Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação nas quatro primeiras coletas apresentadas na Figura 39 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Manejo inadequado das aves nos aviários. Durante a fase de desenvolvimento, as aves permanecem nos aviários os quais apresentam o chão constituído por um material denominado Maravalha. Uma vez que as aves urinam no mesmo local em que dormem, descansam ou sentam, esta maravalha necessita ser periodicamente remexida ou trocada, afim de que a umidade não prejudique as aves. Quando este procedimento não é executado, pode haver a formação de camadas secas e escuras ao longo do corpo das aves, particularmente nas patas (pés), peito e joelhos, devido a estas partes apresentarem maior contato com a maravalha úmida. A esta camada seca e escura denominamos calo.

### **PRESENÇA DE PEDAÇOS DE CARNE**

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Coxa com Pedacos de Carne. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 40, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

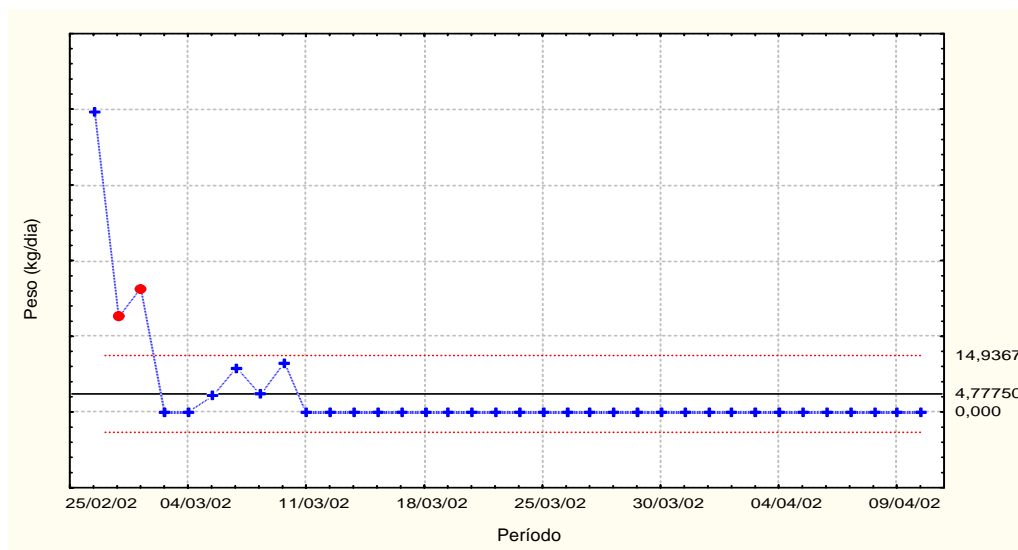


Figura 40 - Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com pedaços de carne, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 40 verifica-se que em torno de 4,77Kg de pele de coxa são descartados diariamente devido à pedaços de carne. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 14,96Kg/ dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte causado pela má qualidade, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação nas dez primeiras coletas apresentadas na Figura 40 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falha no treinamento operacional de desossa da coxa;
- Falta de atenção ao remover a pele da coxa, produzindo erros de corte e retirando pedaços de carne juntamente com a pele;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

### **PRESENÇA DE PEÇAS SEM DEFEITOS DESCARTADAS**

Durante o período de 25/02/2002 a 10/04/2002 foram coletadas 36 amostras de Pele de Coxa Descartadas Sem Defeitos. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes

foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 41, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

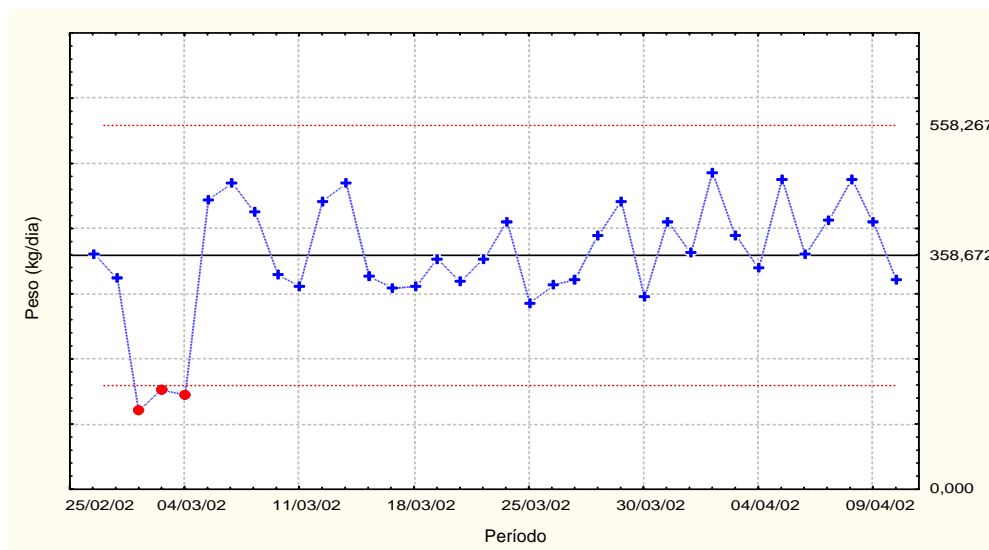


Figura 41 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa descartada sem defeitos, de 25/02/02 a 10/04/02

Analisando a Figura 41 verifica-se que em torno de 358,67Kg de pele de peito são descartados diariamente sem qualquer defeito. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 558,26Kg / dia. Devido ao interesse da Empresa em que não houvesse tal descarte, o Limite Inferior de Controle não foi estabelecido, sendo apenas indicado.

As causas para a variação apresentada na Figura 41 foram discutidas e analisadas através da ferramenta estatística Diagrama de Causa e Efeito, prevista em 2.4.3, sendo identificadas:

- Falta de atenção dos funcionários que realizam a classificação da pele, descartando peças desnecessariamente;
- Falha de treinamento dos funcionários responsáveis pela classificação da pele;
- Falta de acompanhamento da média chefia quanto à sistemática de execução da atividade.

## 4.2 Escolha dos Processos Críticos

Diante da exposição dos dados obtidos para cada linha de produto, observa-se que nem todos se constituem em pontos críticos de má qualidade, sendo muitas vezes apenas pontos de má qualidade, entretanto, podem receber acompanhamento para que seus valores sejam conduzidos a níveis mais baixos ainda ou mesmo para que sejam eliminados. Em contrapartida, observam-se também defeitos realmente significativos, que têm influenciado em grandes somas o custo da má qualidade do frigorífico em questão, para os quais será aplicada a sistemática de controle prevista no Capítulo 05. Através do Diagrama de Pareto para cada produto demonstram-se as características de má qualidade e o percentual que representam na incidência total gerada. A classificação dos pontos que se constituem em pontos críticos foi realizada tomando por base a incidência média de defeitos obtida, quando superior a 50 Kg/dia, de forma que das 27 características de má qualidade avaliadas no processo serão consideradas como pontos críticos apenas 18.

### Filé de Peito:

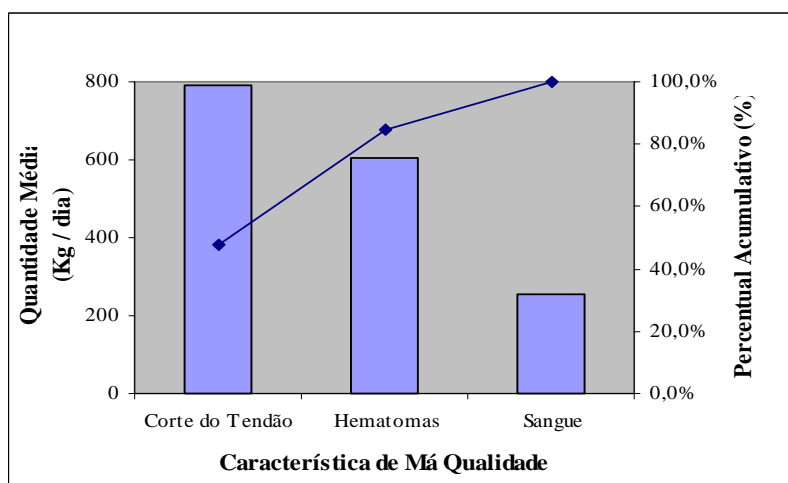


Figura 42 – Diagrama de Pareto para as características de má qualidade no Filé de Peito.

- **Presença de Corte em Excesso do Tendão:** Quantidade Média = 790,52 Kg/dia;
- **Presença de Hematomas:** Quantidade Média = 603,95 Kg/dia.
- **Presença de Sangue:** Quantidade Média = 256,33 Kg/dia;

Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio:

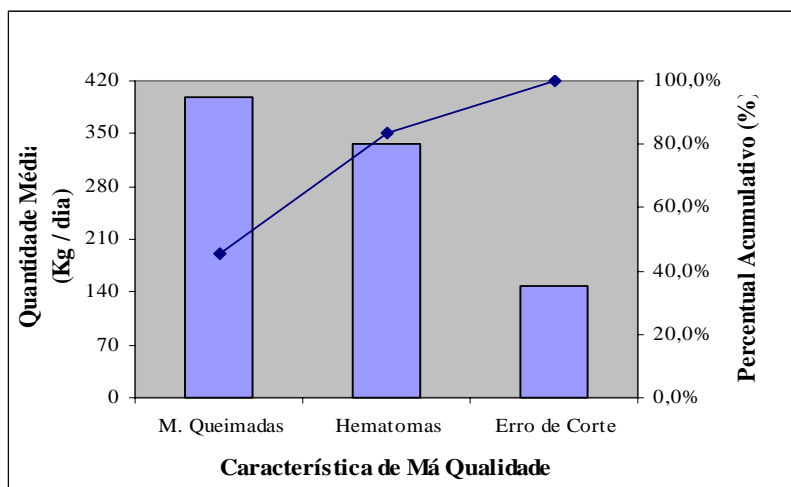


Figura 43 – Diagrama de Pareto para as características de má qualidade no Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio

- **Presença de Manchas Queimadas:** Quantidade Média = 399,54 Kg/dia;
- **Presença de Hematomas:** Quantidade Média = 335,61 Kg/dia;
- **Presença de Erro de Corte:** Quantidade Média = 147,57 Kg/dia.

Coxa Sem Osso e Com Pele:

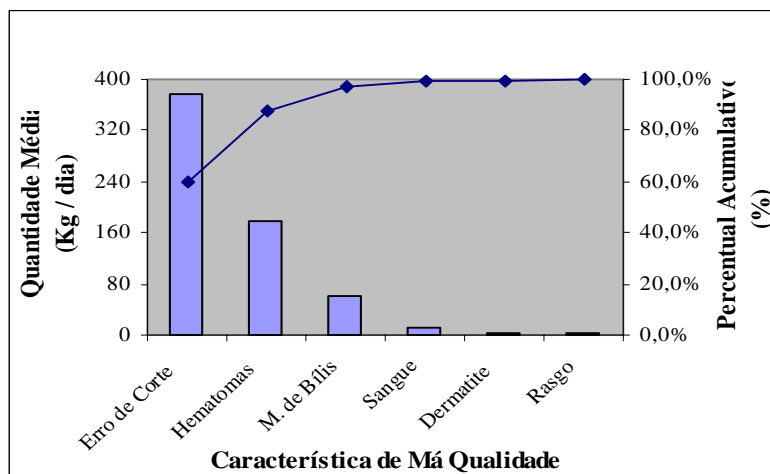


Figura 44 – Diagrama de Pareto para as características de má qualidade na Coxa Sem Osso e Com Pele.

- **Presença de Erro de Corte:** Quantidade Média = 378,10 Kg/dia;

- **Presença de Hematomas:** Quantidade Média = 177,94 Kg/dia;
- **Presença de Manchas Bólis:** Quantidade Média = 59,96 Kg/dia.

Coxa Sem Osso e Sem Pele:

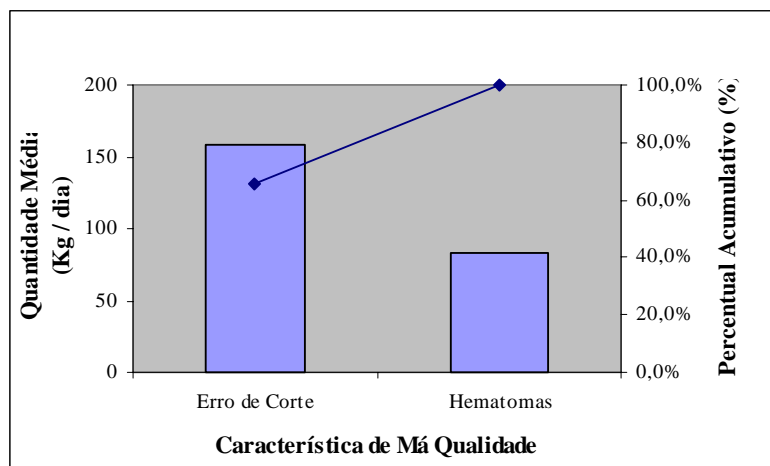


Figura 45 – Diagrama de Pareto para as características de má qualidade na Coxa Sem Osso e Sem Pele

- **Presença de Erro de Corte:** Quantidade Média = 157,96 Kg/dia;
- **Presença de Hematomas:** Quantidade Média = 83,23 Kg/dia.

Pele de Peito:

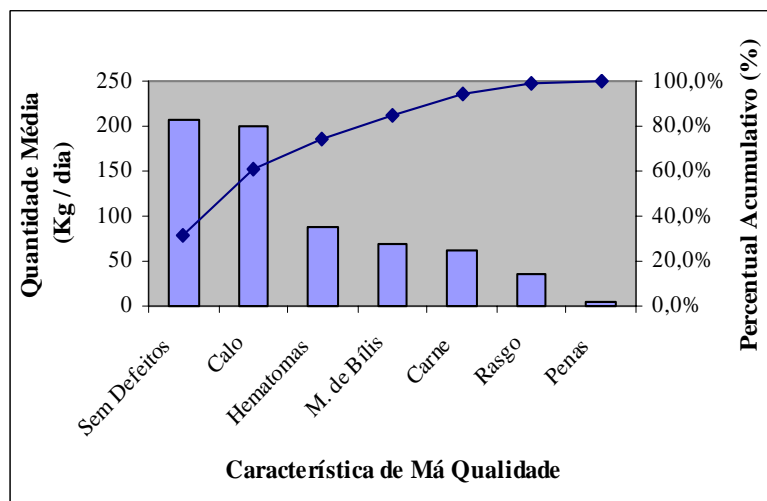


Figura 46 – Diagrama de Pareto para as características de má qualidade na Pele de Peito

- **Presença de Pedacos de Carne:** Quantidade Média = 61,74 Kg/dia;
- **Presença de Manchas de Bólis:** Quantidade Média = 68,94 Kg/dia;
- **Presença de Hematomas:** Quantidade Média = 88,71 Kg/dia;
- **Presença de Calo:** Quantidade Média = 199,58 Kg/dia;
- **Presença de Peças Descartadas Sem Defeitos:** Quantidade Média = 206,45 Kg/dia.

#### Pele de Coxa:

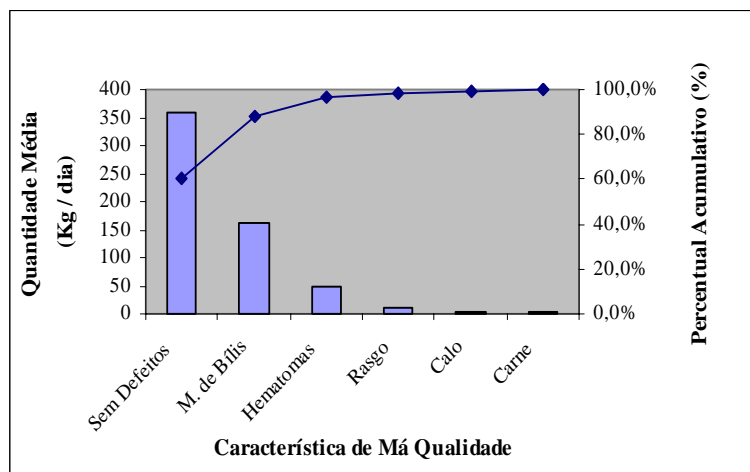


Figura 47 – Diagrama de Pareto para as características de má qualidade na Pele de Coxa.

- **Presença de Manchas de Bólis:** Quantidade Média = 163,20 Kg/dia;
- **Presença de Peças Descartadas Sem Defeitos:** Quantidade Média = 358,67 Kg/dia.

### 4.3 Análise dos Custos da Má Qualidade por Produto

#### 4.3.1 Filé de Peito

#### **PRESENÇA DE CORTE EM EXCESSO DO TENDÃO**

Durante o processamento do Filé de Peito e retirada do tendão, verifica-se que 790,52 Kg são removidos diariamente. Dessa quantidade, 23,69Kg são descartados desnecessariamente e apenas 766,83Kg são realmente destinados ao produto Filé de Peito Mercado Externo. Assim sendo, à partir da Tabela 01, identifica-se que a empresa faturaria diariamente R\$3.162,08 (790,52Kg x R\$4.000,00 / 1000 Kg) caso não houvesse Corte em Excesso do Tendão. Entretanto,



uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$2.645,56  $((790,52\text{Kg} - 23,69\text{Kg}) \times \text{R}\$3.450,00 / 1000 \text{ Kg})$ , correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$11.363,36  $((\text{R}\$3.162,08 - \text{R}\$2.645,56) \times 22 \text{ dias})$ .

### **PRESENÇA DE SANGUE**

Durante o processamento do Filé de Peito, verifica-se que diariamente são produzidos 256,33Kg de filé com sangue. Dessa quantidade, 27,47Kg são descartados e o restante, 228,86Kg, são destinados ao produto Filé de Peito Mercado Interno. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa faturaria diariamente R\$1.025,32  $(256,33\text{Kg} \times \text{R}\$4.000,00 / 1000 \text{ Kg})$  caso não houvesse presença de sangue. Entretanto, uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$789,56  $(228,86\text{Kg} \times \text{R}\$3.450,00 / 1000 \text{ Kg})$ , correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$5.186,72  $((\text{R}\$1.025,32 - \text{R}\$789,56) \times 22 \text{ dias})$ .

### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o processamento do Filé de Peito, verifica-se que diariamente são produzidos 603,95 Kg de filé com hematomas. Dessa quantidade, 46,65Kg são descartados e o restante, 557,30Kg, são destinados ao produto Filé de Peito Mercado Interno. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa faturaria diariamente R\$2.415,80  $(603,95\text{Kg} \times \text{R}\$4.000,00 / 1000 \text{ Kg})$  caso não houvesse presença de hematomas. Entretanto, uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$1.922,68  $(557,30\text{Kg} \times \text{R}\$3.450,00 / 1000 \text{ Kg})$ , correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$10.848,53  $((\text{R}\$2.415,80 - \text{R}\$1.922,68) \times 22 \text{ dias})$ .

#### **4.3.2 Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio**

### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o processamento do Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio, verifica-se que diariamente são produzidos 335,61Kg de peito com hematomas, o qual é destinado ao produto Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado Meio Mercado Interno. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a Empresa faturaria diariamente R\$1.543,8  $(335,61\text{Kg} \times \text{R}\$4.600,00 /$

1000 Kg) caso não houvesse presença de hematomas. Entretanto, uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$704,78 (335,61Kg x R\$2.100,00 / 1000 Kg), correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$18.458,55 ((R\$1.543,80 – R\$704,78) x 22 dias).

### **PRESENÇA DE MANCHAS QUEIMADAS**

Durante o processamento do Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio, verifica-se que diariamente são produzidos 399,54 Kg de peito com manchas queimadas, o qual é destinado ao produto Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado Meio Mercado Interno. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa faturaria diariamente R\$1.837,88 (399,54Kg x R\$4.600,00/ 1000 Kg) caso não houvessem manchas queimadas. Entretanto, uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$839,03 (399,54Kg x R\$4.600,00 / 1000 Kg), correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$21.974,70 ((R\$1.837,88 – R\$839,03) x 22 dias).

### **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

Durante o processamento do Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio, verifica-se que diariamente são produzidos 147,57Kg de peito com erro de corte, os quais são destinados ao produto Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado Meio Mercado Interno. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa faturaria diariamente R\$678,82 (147,57Kg x R\$4.600,00 / 1000 Kg) caso não houvesse a presença de erro de corte. Entretanto, uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$309,90 (147,57Kg x R\$2.100,00 / 1000 Kg), correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$ 8.116,24 ((R\$678,82 – R\$309,90) x 22 dias).

#### **4.3.3 Coxa Sem Osso e Com Pele**

### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o processamento da Coxa Sem Osso e Com Pele, verifica-se que diariamente são produzidos 177,94Kg de coxa com hematomas, os quais são destinados ao produto Coxa Sem Osso Com ou Sem Pele Mercado Interno. Assim sendo, a partir da Tabela 01 identifica-se que a

empresa faturaria diariamente R\$444,85 ( $177,94\text{Kg} \times \text{R}\$2.500,00 / 1000 \text{ Kg}$ ) caso não houvesse a presença de hematomas. Entretanto, uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$355,88 ( $177,94\text{Kg} \times \text{R}\$2.000,00 / 1000 \text{ Kg}$ ), correspondendo a uma perda de aproximadamente R\$1.957,34 ( $(\text{R}\$444,85 - \text{R}\$355,88) \times 22$  dias).

### **PRESENÇA DE MANCHAS DE BÍLIS**

Durante o processamento da Coxa Sem Osso e Com Pele, verifica-se que diariamente são produzidos 59,96Kg de coxa com manchas de bílis. Dessa quantidade, 6,91Kg são descartados e o restante, 53,05Kg, são destinados ao produto denominado Coxa Sem Osso Com ou Sem Pele Mercado Interno. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa faturaria diariamente R\$149,90 ( $59,96\text{Kg} \times \text{R}\$2.500,00 / 1000 \text{ Kg}$ ) caso não houvesse manchas de bílis. Entretanto, uma vez apresentado esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$106,10 ( $53,05\text{Kg} \times \text{R}\$2.000,00 / 1000 \text{ Kg}$ ), correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$963,60 ( $(\text{R}\$149,90 - \text{R}\$106,10) \times 22$  dias).

### **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

Durante o processamento da Coxa Sem Osso e Com Pele, verifica-se que diariamente são produzidos 378,10Kg de coxa com erro de corte, os quais são destinados ao produto denominado da Coxa Sem Osso Com ou Sem Pele Mercado Interno. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa faturaria diariamente R\$945,20 ( $378,10\text{Kg} \times \text{R}\$2.500,00 / 1000 \text{ Kg}$ ) caso não houvesse a presença de erro de corte. Entretanto, uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$756,20 ( $378,10\text{Kg} \times \text{R}\$2.000,00 / 1000 \text{ Kg}$ ), correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$4.158,00 ( $(\text{R}\$945,20 - \text{R}\$756,20) \times 22$  dias).

#### **4.3.4 Coxa Sem Osso e Sem Pele**

### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o processamento da Coxa Sem Osso e Sem Pele, verifica-se que diariamente são produzidos 83,23Kg de coxa sem pele com hematomas, os quais são destinados ao produto

denominado Coxa Sem Osso e Sem Pele Mercado Interno. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa faturaria diariamente R\$312,11 ( $83,23\text{Kg} \times \text{R\$}3.750,00 / 1000 \text{ Kg}$ ) caso não houvesse a presença de hematomas. Entretanto, uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$166,46 ( $83,23\text{Kg} \times \text{R\$}2.000,00 / 1000 \text{ Kg}$ ), correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$3.204,35 ( $(\text{R\$}312,11 - \text{R\$}166,46) \times 22 \text{ dias}$ ).

### **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

Durante o processamento da Coxa Sem Osso e Sem Pele, verifica-se que diariamente são produzidos 157,96 Kg de coxa com erro de corte, os quais são destinados ao produto Coxa Sem Osso e Sem Pele Mercado Interno. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa faturaria diariamente R\$592,35 ( $157,96\text{Kg} \times \text{R\$}3.750,00 / 1000 \text{ Kg}$ ) caso não houvesse erro de corte. Entretanto, uma vez apresentada esta característica de má qualidade, seu faturamento diário cai para o valor de R\$315,92 ( $157,96\text{Kg} \times \text{R\$}2.000,00 / 1000 \text{ Kg}$ ), correspondendo a uma perda mensal de aproximadamente R\$6.081,46 ( $(\text{R\$}592,35 - \text{R\$}315,92) \times 22 \text{ dias}$ ).

#### **4.3.5 Pele de Peito**

### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o processamento da Pele do Peito, verifica-se que diariamente são produzidos 88,71Kg de pele com hematomas, os quais são destinados ao descarte. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa deixa de faturar mensalmente em função desta característica de má qualidade R\$780,65 ( $(88,71\text{Kg} \times \text{R\$}400,00 / 1000 \text{ Kg}) \times 22$ ).

### **PRESENÇA DE MANCHAS DE BÍLIS**

Durante o processamento da Pele do Peito, verifica-se que diariamente são produzidos 68,94 Kg de pele com manchas de bÍlis, os quais são destinados ao descarte. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa deixa de faturar mensalmente em função desta característica de má qualidade R\$606,67 ( $(68,94\text{Kg} \times \text{R\$}400,00 / 1000 \text{ Kg}) \times 22$ ).

### **PRESENÇA DE CALO**

Durante o processamento da Pele do Peito, verifica-se que diariamente são produzidos 199,58Kg de pele com calo, os quais são destinados ao descarte. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa deixa de faturar mensalmente em função desta característica de má qualidade R\$1.756,30  $((199,58\text{Kg} \times \text{R}\$400,00 / 1000 \text{ Kg}) \times 22)$ .

### **PRESENÇA DE PEDAÇOS DE CARNE**

Durante o processamento da Pele do Peito, verifica-se que diariamente são produzidos 61,74Kg de pele com pedaços de carne, os quais são destinados ao descarte. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa deixa de faturar mensalmente em função desta característica de má qualidade R\$543,31  $((61,74\text{Kg} \times \text{R}\$400,00 / 1000 \text{ Kg}) \times 22)$ .

### **PRESENÇA DE PEÇAS DESCARTADAS SEM DEFEITOS**

Durante o processamento da Pele do Peito, verifica-se que diariamente são descartados 206,45Kg de pele sem defeitos. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa deixa de faturar mensalmente em função disto R\$1.816,76  $((206,45\text{Kg} \times \text{R}\$400,00 / 1000 \text{ Kg}) \times 22)$ .

#### **4.3.6 Pele de Coxa**

### **PRESENÇA DE MANCHAS DE BÍLIS**

Durante o processamento da Pele de Coxa, verifica-se que diariamente são produzidos 163,20Kg de pele com manchas de bílis, os quais são destinados ao descarte. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa deixa de faturar mensalmente em função desta característica de má qualidade R\$2.872,32  $((163,20\text{Kg} \times \text{R}\$800,00 / 1000 \text{ Kg}) \times 22)$ .

### **PRESENÇA DE PEÇAS DESCARTADAS SEM DEFEITOS**

Durante o processamento da Pele da Coxa, verifica-se que diariamente são descartados 358,67Kg de pele sem defeitos. Assim sendo, à partir da Tabela 01 identifica-se que a empresa deixa de faturar mensalmente em função disto R\$6.312,59  $((358,67\text{Kg} \times \text{R}\$800,00 / 1000 \text{ Kg}) \times 22)$ .

#### 4.4 Análise Global dos Custos da Má Qualidade dos Produtos da Sala de Cortes

Através da Tabela 02 é possível identificar o custo mensal da má qualidade apresentado para cada produto elaborado na Sala de Cortes.

Tabela 02 - Custos Mensais da Má Qualidade

CARACTERÍSTICA	CUSTO (R\$)
<b>FILE DE PEITO</b>	
Presença de Corte em Excesso do Tendão	11.363,36
Presença de Sangue	5.186,72
Presença de Hematomas	10.848,53
<b>PEITO SEM OSSO E SEM PELE CORTADO AO MEIO</b>	
Presença de Hematomas	18.458,55
Presença de Manchas Queimadas	21.974,70
Presença de Erro de Corte	8.116,35
<b>COXA SEM OSSO E COM PELE</b>	
Presença de Hematomas	1.957,34
Presença de Manchas de Bólis	963,60
Presença de Erro de Corte	4.159,10
<b>COXA SEM OSSO E SEM PELE</b>	
Presença de Hematomas	3.204,35
Presença de Erro de Corte	6.081,46
<b>PELE DE PEITO</b>	
Presença de Hematomas	780,65
Presença de Manchas de Bólis	606,67
Presença de Calo	1.756,30
Presença de Pedacos de Carne	543,31
Presença de Peças Sem Defeitos Descartadas	1.816,76

PELE DE COXA	
Presença de Manchas de Bólis	2.872,32
Presença de Peças Sem Defeitos Descartadas	6.312,59

A Figura 48 demonstra que o Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio representa aproximadamente 50% dos custos totais das características de má qualidade incidentes nos produtos da Sala de Cortes do Frigorífico APP.

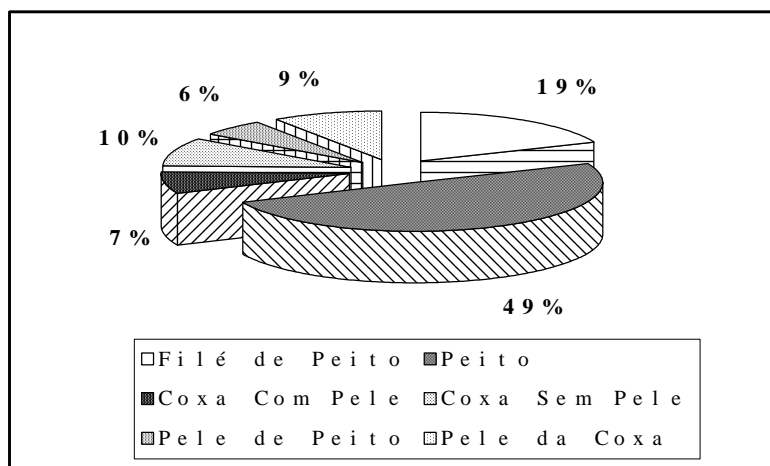


Figura 48 – Percentual por Produto da Sala de Cortes no Custo Mensal Gerado pela Má Qualidade

O Diagrama de Pareto demonstrado através da Figura 49 demonstra que as características Hematomas e Manchas Queimadas correspondem a 53% dos custos totais de má qualidade obtidos para os produtos da Sala de Cortes do Frigorífico de Aves estudado.

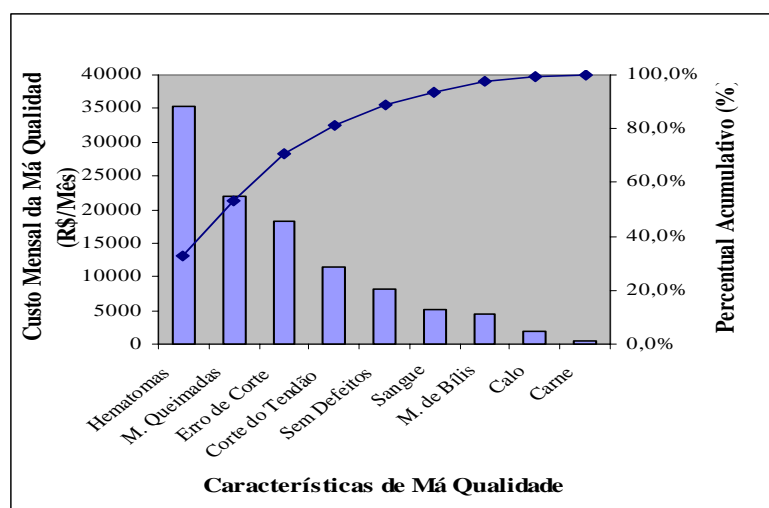


Figura 49 - Diagrama de pareto para os custos totais das características de má qualidade dos produtos da Sala de Cortes

No Capítulo 05 será apresentado um modelo de gerenciamento dos pontos críticos de má qualidade identificados.



## **5 PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO**

No Capítulo 5 apresenta-se uma proposta de modelo de gestão para os custos da má qualidade encontrados no processo produtivo da Sala de Cortes do Frigorífico de Aves APP, e os resultados obtidos depois de implantada esta sistemática.

### **5.1 Definição de Metodologia e Planilhas de Controle para Registros de Dados**

Depois de realizada a coleta de dados e identificação das características de má qualidade e seus limites críticos, conforme definido no Capítulo 4, foi proposta uma sistemática de gerenciamento e controle destas variáveis.

Esta sistemática consistiu inicialmente na coleta de dados e registro em cartas de controle (planilhas). O acompanhamento seria realizado diariamente e por turno, de hora em hora, com coletas de 10 minutos para cada produto e para cada característica de má qualidade. O valor obtido que ultrapassasse o limite superior estabelecido deveria ter uma ação corretiva correspondente, conforme previsto no capítulo 4, no momento da sua identificação, de forma que o processo retornasse à normalidade e se mantivesse sob controle. Todas as ações tomadas deveriam ser registradas na própria planilha para fins de acompanhamento e histórico. No decorrer do tempo, os limites superiores deveriam ser revistos e gradativamente reduzidos até atingirem os níveis desejados pela Empresa.

Os valores diários apresentados nas Figuras 50 a 71 correspondem à média das leituras realizadas de hora em hora no processo da Sala de Cortes.

No APÊNDICE estão as planilhas sugeridas para a coleta dos dados.

#### **5.1.1 Filé de Peito**

Para as características Corte em Excesso do Tendão, Presença de Sangue e Presença de Hematomas, aplicou-se a seguinte sistemática para o Filé de Peito, respectivamente: Depois de coletada a massa de Filé de Peito com as características mencionadas e no tempo previsto, deveriam ser separados os tendões dos filés de peito, as partes de filé com sangue e / ou as partes de filé com hematomas, pesados e registrados seus valores nas respectivas planilhas (APÊNDICES A, B e C). Os resultados que excedessem o Limite Superior definido deveriam ser

informados à supervisão da área e aos funcionários, a fim de que ações corretivas fossem tomadas e o processo se mantivesse sob controle.

#### 5.1.2 Peito Sem Osso Sem Pele e Cortado ao Meio

Para as características Presença de Hematomas, Presença de Manchas Queimadas e Presença de Erros de Corte, aplicou-se a seguinte sistemática para o Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio, respectivamente: Depois de coletada a massa de Peito com as características mencionadas no tempo previsto, as peças deveriam ser pesadas e registrados seus valores nas respectivas planilhas (APÊNDICES D, E e F). Os resultados que excedessem o Limite Superior definido deveriam ser informados à supervisão da área e aos funcionários, a fim de que ações corretivas fossem tomadas e o processo se mantivesse sob controle.

#### 5.1.3 Coxa Sem Osso e Com Pele

Para as características Presença de Presença de Manchas Queimadas e Presença de Erros de Corte, aplicou-se a seguinte sistemática para a Coxa Sem Osso e Com Pele, respectivamente: Depois de coletada a massa de coxa com as características mencionadas no tempo previsto, as peças deveriam ser pesadas e registrados seus valores nas respectivas planilhas (APÊNDICES G e H). Os resultados que excedessem o Limite Superior definido deveriam ser informados à supervisão da área e aos funcionários, a fim de que ações corretivas fossem tomadas e o processo se mantivesse sob controle.

#### 5.1.4 Coxa Sem Osso e Sem Pele

Para as características Presença de Presença de Hematomas e Presença de Erros de Corte, aplicou-se a seguinte sistemática para a Coxa Sem Osso e Sem Pele, respectivamente: Depois de coletada a massa de coxa com as características mencionadas no tempo previsto, as peças deveriam ser pesadas e registrados seus valores nas respectivas planilhas (APÊNDICES I e J). Os resultados que excedessem o Limite Superior definido deveriam ser informados à supervisão da área e aos funcionários, a fim de que ações corretivas fossem tomadas e o processo se mantivesse sob controle.

#### 5.1.5 Pele de Peito

Para as características Presença de Hematomas, Presença de Manchas de Bólis, Presença de Calo, Presença de Pedacos de Carne e Presença de Peças Sem Defeito, aplicou-se a seguinte sistemática para a Pele de Peito, respectivamente: Depois de coletada a massa de pele de peito com as características mencionadas no tempo previsto, as peças deveriam ser pesadas e registrados seus valores nas respectivas planilhas (APÊNDICES K, L, M, N e O). Os resultados que excedessem o Limite Superior definido deveriam ser informados à supervisão da área e aos funcionários, a fim de que ações corretivas fossem tomadas e o processo se mantivesse sob controle.

#### 5.1.6 Pele de Coxa

Para as características Presença de Manchas de Bólis e Presença de Peças Sem Defeito, aplicou-se a seguinte sistemática para a Pele de Peito, respectivamente: Depois de coletada a massa de pele de coxa com as características mencionadas no tempo previsto, as peças deveriam ser pesadas e registrados seus valores nas respectivas planilhas (APÊNDICES P e Q). Os resultados que excedessem o Limite Superior definido deveriam ser informados à supervisão da área e aos funcionários, a fim de que ações corretivas fossem tomadas e o processo se mantivesse sob controle.

### 5.2 Resultados Obtidos Após Implantação do Modelo de Gestão

Os resultados obtidos após a implantação do modelo de gestão podem ser mais bem observados através dos gráficos por produto e característica de má qualidade:

#### 5.2.1 Filé de Peito

#### **CORTE EM EXCESSO DO TENDÃO**

Durante o período de 06/06/2002 a 15/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Filé de Peito com Tendão. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e registrados na Figura 50. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 709,42 Kg/dia. Não foi realizada a

análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de filé com tendão.

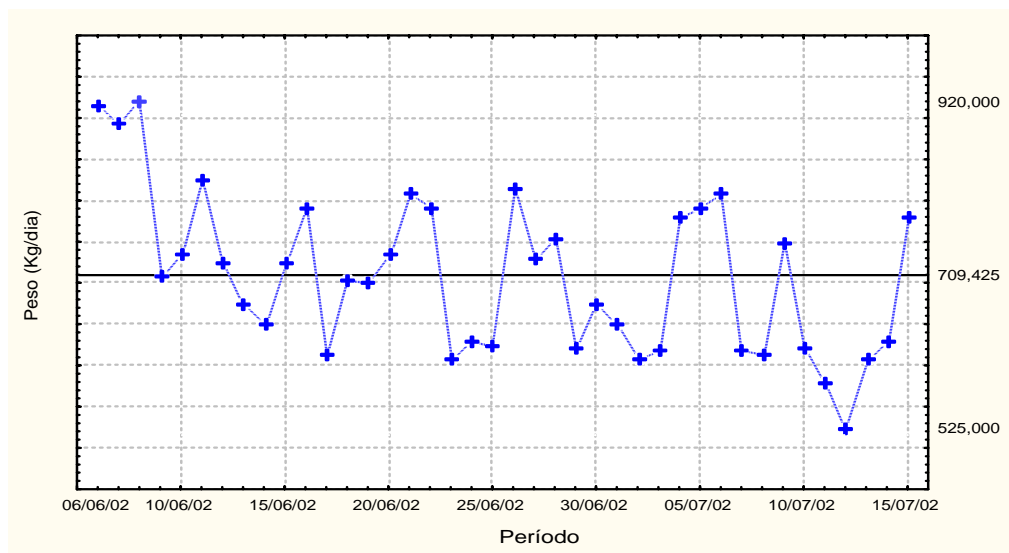


Figura 50 – Produção (kg / dia) de filé de peito com tendão, de 06/06/02 a 15/07/02

Depois de realizada a coleta das massas de filé de peito com tendão, realizou-se o corte do tendão. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes do corte foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 51, assim como a média e o limite superior de controle obtido conforme previsto em 2.4.1.

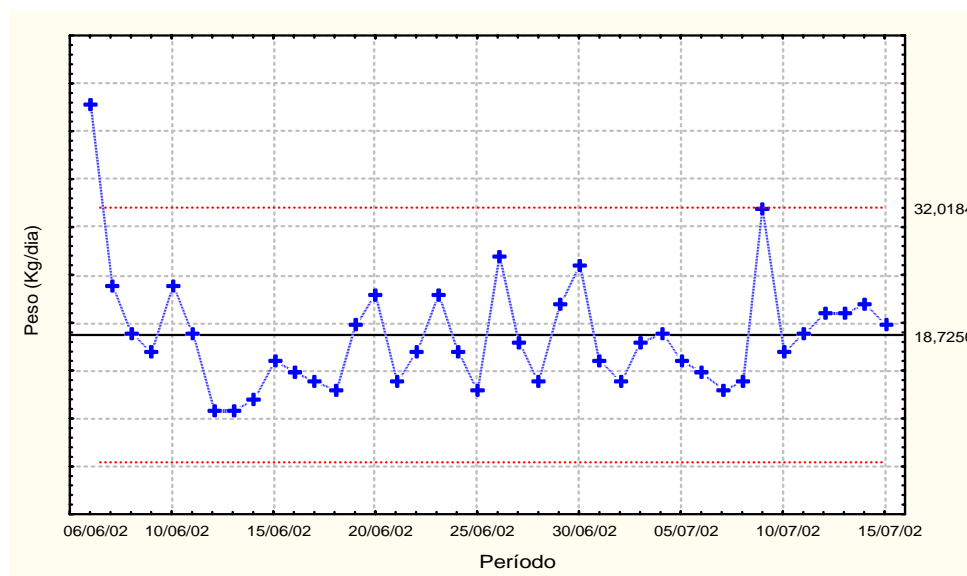


Figura 51 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito no tendão descartado, de 06/06/02 a 15/07/02

Analisando a Figura 51, verifica-se que em torno de 18,72 Kg de filé de peito passaram a ser descartados diariamente junto ao tendão. O novo Limite Superior de Controle foi calculado, apresentando um valor de 32,01 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi novamente apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamento a todos os funcionários responsáveis pelo corte do filé para remoção do tendão, de maneira a incidir a tesoura rente à raiz do tendão;
- Alteração do procedimento de corte do filé de várias peças ao mesmo tempo para no máximo a cada duas;
- Sensibilização quanto à importância da correta execução da atividade de corte do filé,
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade de corte do tendão.

### **PRESENÇA DE SANGUE**

Durante o período de 03/06/2002 a 15/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Filé de Peito com Sangue. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e registrados na Figura 52, a qual demonstra que os resultados obtidos caracterizam a Tendência mencionada em 2.4., uma vez que os pontos formam uma linha contínua descendente. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 216,61 Kg/dia. Não foi realizada a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de filé com sangue.

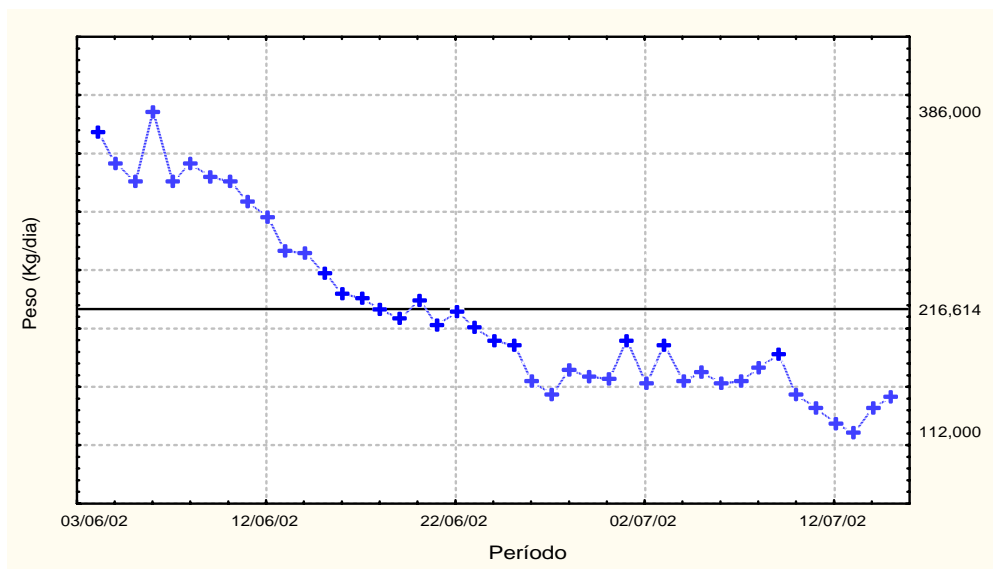


Figura 52 – Produção (kg / dia) de filé de peito com sangue, de 03/06/02 a 15/07/02

Depois de realizada a coleta das massas de filé de peito com sangue, realizou-se a separação entre as partes com e sem sangue. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores obtidos para o filé com sangue foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 53, assim como a média e o limite superior de controle obtido conforme previsto em 2.4.1.

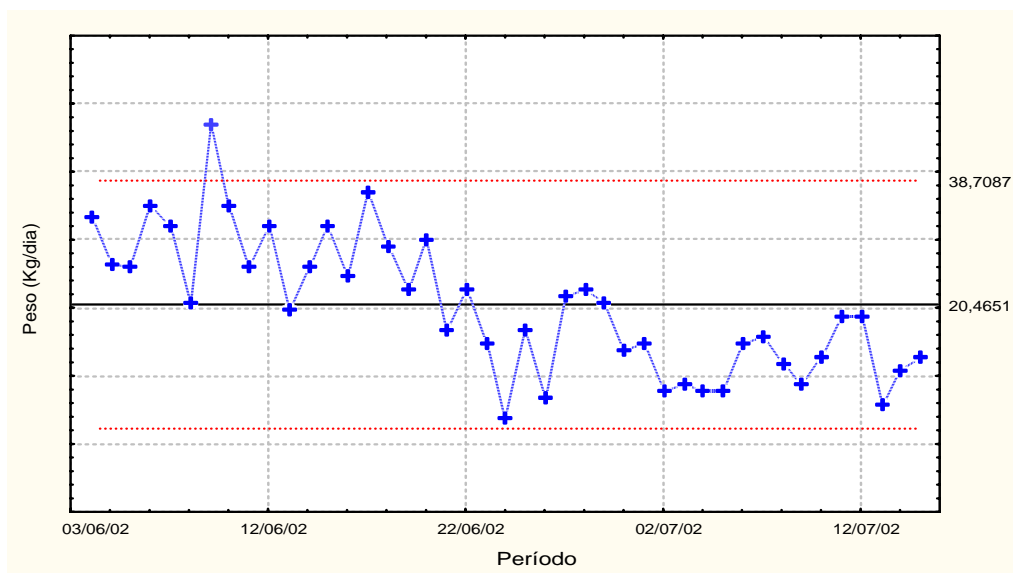


Figura 53 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito descartado com sangue, de 03/06/02 a 15/07/02

Analisando o gráfico, verifica-se uma melhora ocorrida à partir do dia 22/06/2002, dividindo o processo em resultados acima e abaixo da linha média, a qual corresponde a 20,46 Kg de filé de peito descartados diariamente devido à presença de sangue. O Limite Superior de Controle apresentou o valor de 38,70 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamentos aos operadores do equipamento de insensibilização de aves e acompanhamento das regulagens, prevenindo assim a ocorrência de derrames de sangue;
- Treinamentos aos funcionários responsáveis pela remoção de pedaços de filé com sangue, quando da ocorrência, e sensibilização em relação a importância da correta execução da atividade.
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade, tanto de corte das partes danificadas quanto da regulação do equipamento de insensibilização das aves.

## **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o período de 03/06/2002 a 15/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Filé de Peito com Hematomas. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e registrados na Figura 54, a qual demonstra uma maior variabilidade dos pontos coletados entre o período de 06/06/2002 a 23/06/2002 e uma menor variabilidade entre o período de 23/06/2002 a 15/07/2002. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 580,72 Kg/dia. Não foi realizada a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio de filé com hematomas.

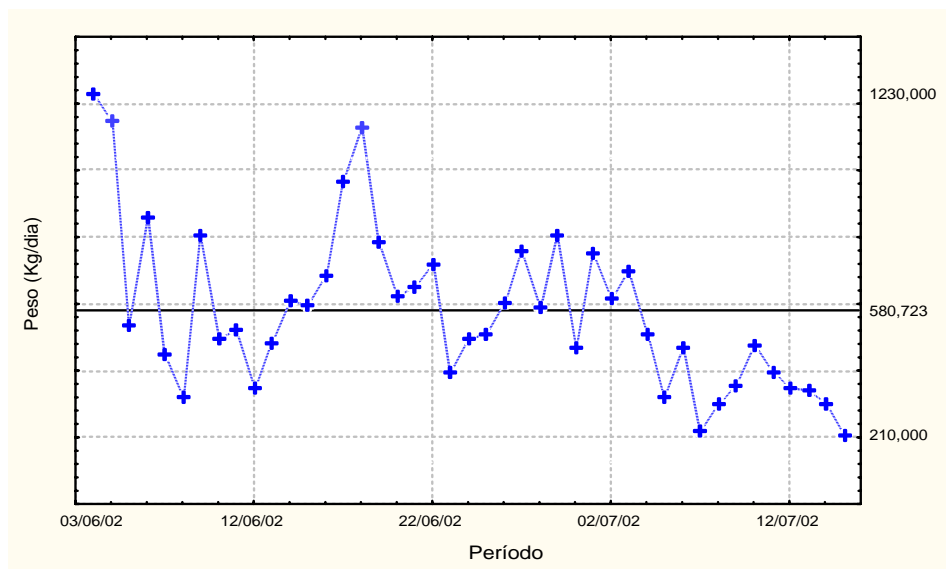


Figura 54 – Produção (kg / dia) de filé de peito com hematomas, de 03/06/02 a 15/07/02

Depois de realizada a coleta das massas de filé de peito com hematomas, realizou-se a separação entre as partes com e sem hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores obtidos para o filé com hematomas foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 55, assim como a média e o limite superior de controle conforme previsto em 2.4.1.

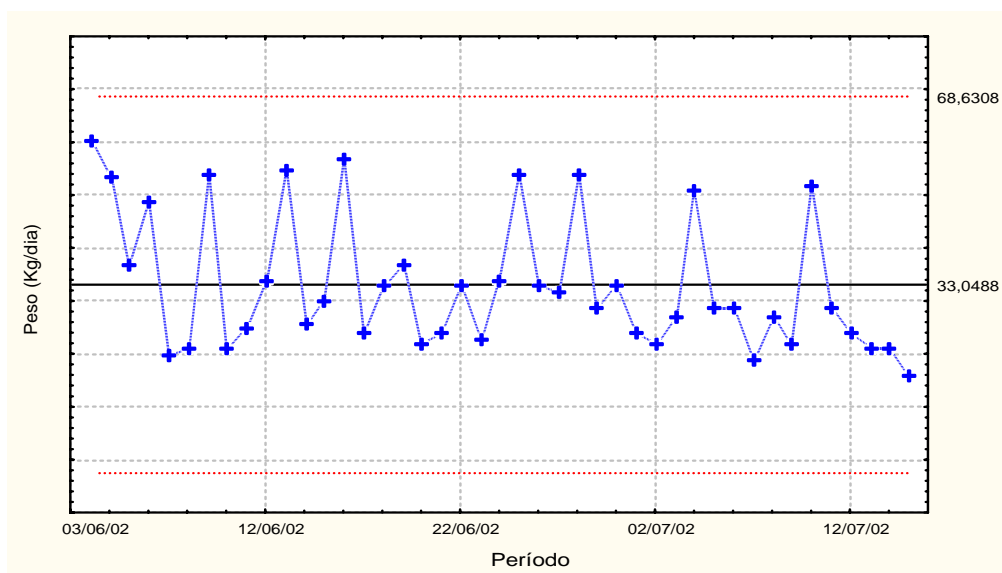


Figura 55 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de filé de peito descartado com hematomas, de 03/06/02 a 15/07/02



Analisando o gráfico, verifica-se que em torno de 33,04 Kg de filé de peito são descartados diariamente devido à presença de hematomas, e que os dados apresentam um Limite Superior de Controle no valor de 68,63 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamento às equipes de apanha e carregamento dos frangos nos aviários em relação aos cuidados necessários durante a execução das atividades e, sempre que possível, realizar apanha das aves pelo corpo todo ao invés de pelas pernas, pescoço ou asas.
- Treinamento dos funcionários responsáveis pelo corte e remoção de partes danificadas por hematomas, quando da ocorrência, quanto à importância da sistemática e necessidade de atenção durante a sua execução;
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade de corte;
- Acompanhamento por parte dos supervisores de Agropecuária quanto à execução das atividades de apanha e carregamento das aves.

#### 5.2.2 Peito Sem Osso Sem Pele e Cortado ao Meio

### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio com Hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para o peito com hematomas foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 56, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

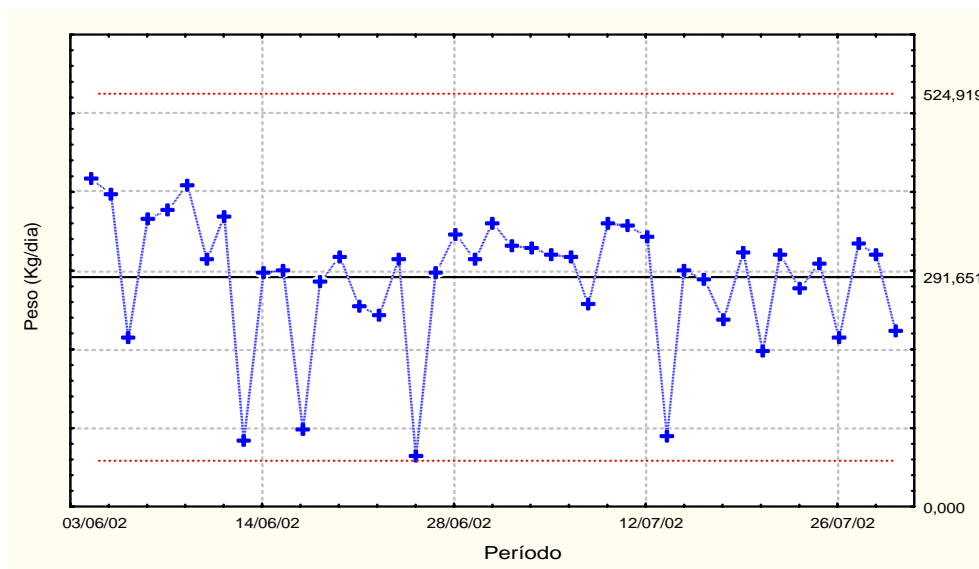


Figura 56 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com hematomas, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 56, verifica-se que em torno de 291,65 Kg de peito passaram a ser redirecionados ao Mercado Interno. O Limite Superior de Controle apresentou um valor de 524,91 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamento às equipes de apanha e carregamento dos frangos nos aviários em relação aos cuidados necessários durante a execução das atividades e, sempre que possível, realizar apanha das aves pelo corpo todo ao invés de pelas pernas, pescoço ou asas;
- Acompanhamento por parte dos supervisores de Agropecuária quanto à execução das atividades de apanha e carregamento das aves.

### **PRESENÇA DE MANCHAS QUEIMADAS**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio com Manchas Queimadas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para o peito com hematomas foram extrapolados para valores dia

e descritos na Figura 57, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

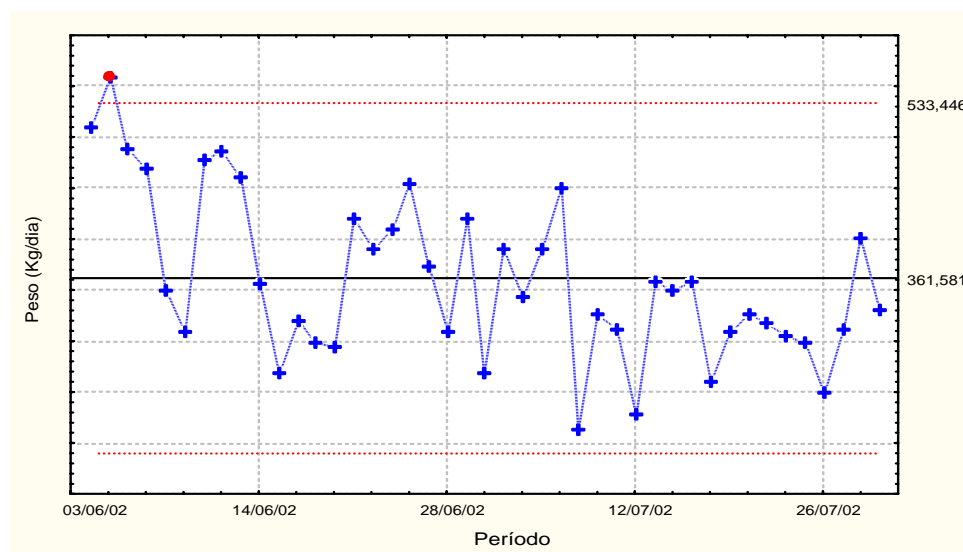


Figura 57 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com manchas queimadas, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 57 verifica-se uma tendência declinante, conforme previsto em 2.4. e que em torno de 361,58 Kg de peito são redirecionados diariamente ao Mercado Interno. O Limite Superior de Controle apresentou um valor de 533,45 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido, ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Controle do tempo de permanência das carcaças nos tanques de Escaldagem;
- Controle da temperatura da água dos tanques de Escaldagem.

## **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio Com Erro de Corte. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para o peito com erro de corte foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 58, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

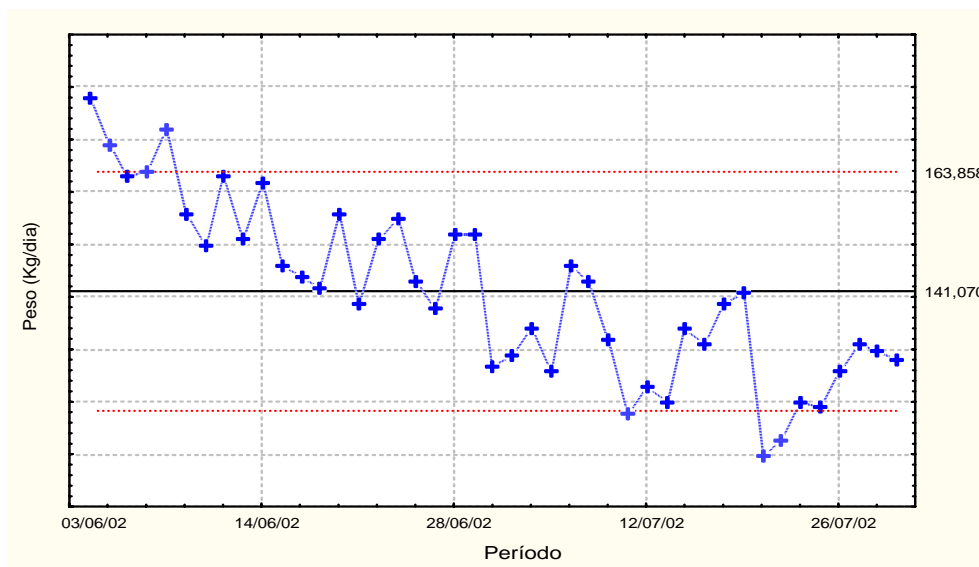


Figura 58 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de peito sem osso e sem pele cortado ao meio com erro de corte, de 03/06/02 a 29/07/02.

Analisando a Figura 58 verifica-se uma tendência descendente, conforme previsto em 2.4. e que em torno de 141,07 Kg de peito são redirecionados diariamente ao Mercado Interno. O Limite Superior de Controle apresentou um valor de 163,85 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido, ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamentos aos funcionários responsáveis pela desossa do peito;
- Sensibilização aos funcionários de desossa de peito quanto à necessidade de executar a atividade com atenção prevenindo erros de corte;
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade de desossa de peito.

### 5.2.3 Coxa Sem Osso e Com Pele

#### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Coxa Sem Osso e Com Pele com Hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores

resultantes para a coxa com hematomas foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 59, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

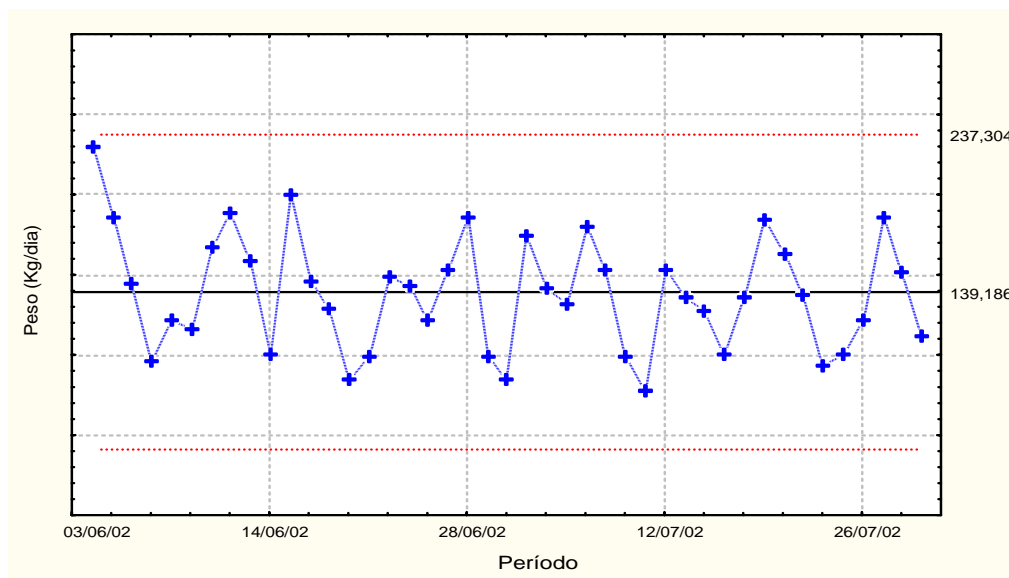


Figura 59 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com hematomas, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 59, verifica-se que em torno de 139,19 Kg de coxa são redirecionados diariamente ao Mercado Interno devido a hematomas. O Limite Superior de Controle apresentou um valor de 237,30 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamento às equipes de apanha e carregamento dos frangos nos aviários em relação aos cuidados necessários durante a execução das atividades e, sempre que possível, realizar apanha das aves pelo corpo todo ao invés de pelas pernas, pescoço ou asas;
- Acompanhamento por parte dos supervisores de Agropecuária quanto à execução das atividades de apanha e carregamento das aves.

## **PRESENÇA DE MANCHAS DE BÍLIS**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Coxa Sem Osso e Com Pele com Manchas de BÍlis. Estas amostras foram extrapoladas para valores diários e registrados na Figura 60. Para estes dados obteve-se uma quantidade média de 51,19Kg/dia. Não foi realizada a análise dos limites de controle devido ao interesse inicial apenas na determinação do peso médio da coxa com manchas de bílis.

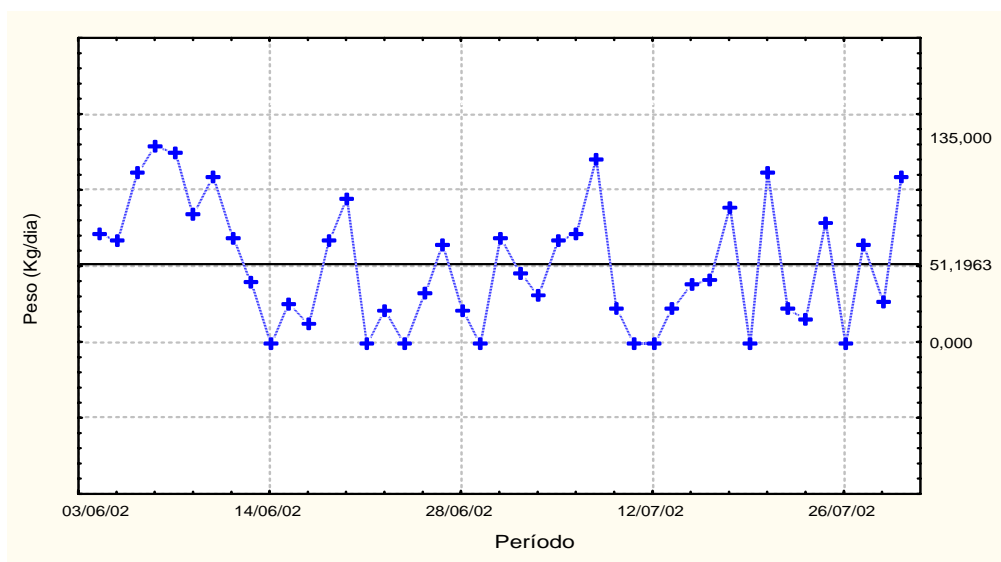


Figura 60 - Produção (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com manchas de bílis, de 03/06/02 a 29/07/02

Depois de realizada a coleta das massas de coxa com manchas de bílis, realizou-se a separação entre a coxa com e sem manchas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes para coxa com manchas de bílis foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 60, assim como a média e o limite superior de controle obtido conforme previsto em 2.4.1.

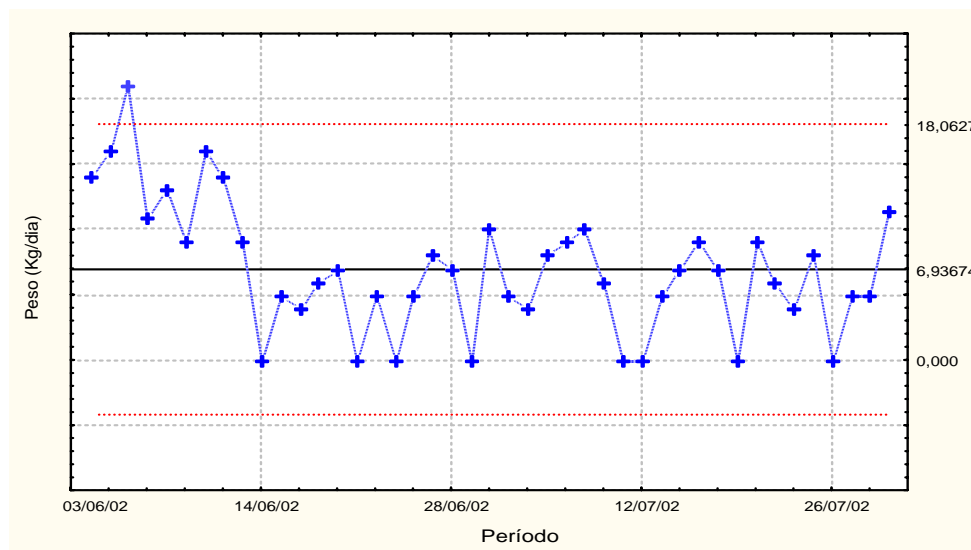


Figura 61 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele descartada devido a manchas de bÍlis, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 61, verifica-se que em torno de 6,93 Kg de coxa são descartados diariamente devido à presença de manchas de bÍlis. O Limite Superior de Controle apresentou o valor de 18,06 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Inclusão do equipamento de evisceração no Programa de Manutenções Preventivas;
- Treinamento dos mecânicos em relação quanto às regulagens do equipamento de evisceração, com foco na prevenção do rompimento da vesícula biliar;
- Treinamento dos funcionários responsáveis pela retirada do pacote de vísceras, prevenindo o rompimento da vesícula biliar.

## **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Coxa Sem Osso e Com Pele com Erro de Corte. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 62, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

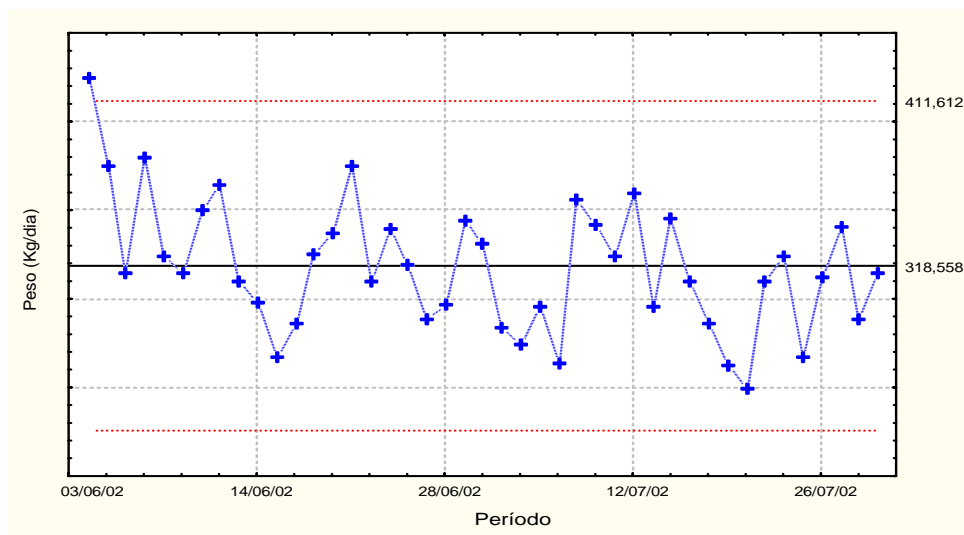


Figura 62 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e com pele com erro de corte, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 62, verifica-se que em torno de 318,56 Kg de coxa são redirecionados diariamente ao Mercado Interno devido ao erro de corte. O Limite Superior de Controle apresentou um valor de 411,61 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido, ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamentos aos funcionários responsáveis pela desossa da coxa;
- Sensibilização aos funcionários de desossa de coxa quanto à necessidade de executar a atividade com atenção prevenindo erros de corte;
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade de desossa de coxa.

#### 5.2.4 Coxa Sem Osso e Sem Pele

### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Coxa Sem Osso e Sem Pele com Hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores



resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 63, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

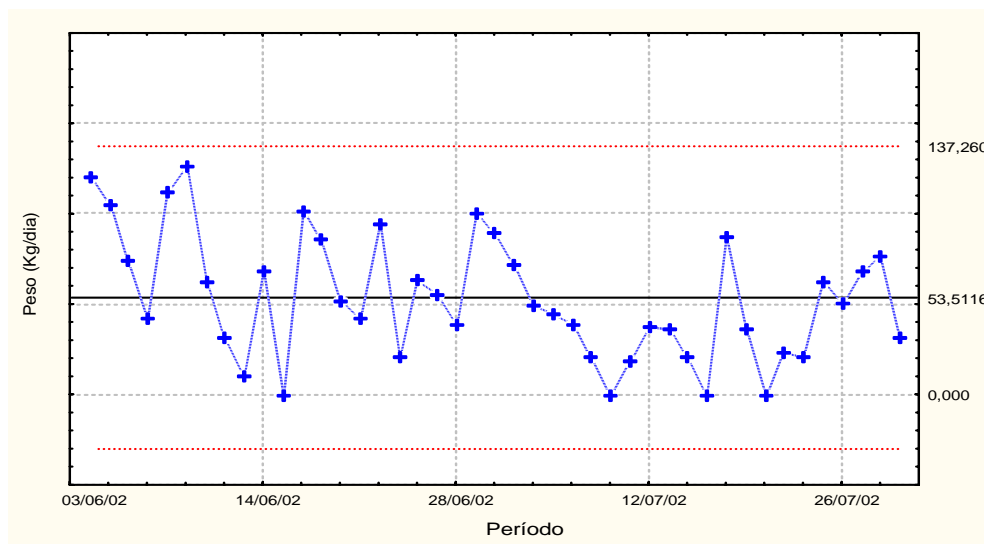


Figura 63 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e sem pele com hematomas, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 63, verifica-se que em torno de 53,51 Kg de coxa são redirecionados diariamente ao Mercado Interno devido a hematomas. O Limite Superior de Controle apresentou um valor de 137,26 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamento às equipes de apanha e carregamento dos frangos nos aviários em relação aos cuidados necessários durante a execução das atividades e, sempre que possível, realizar apanha das aves pelo corpo todo ao invés de pelas pernas, pescoço ou asas.
- Acompanhamento por parte dos supervisores de Agropecuária quanto à execução das atividades de apanha e carregamento das aves.

## **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Coxa Sem Osso e Sem Pele com Erro de Corte. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores

resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 64, assim como a média e o limite superior de controle obtido conforme previsto em 2.4.1.

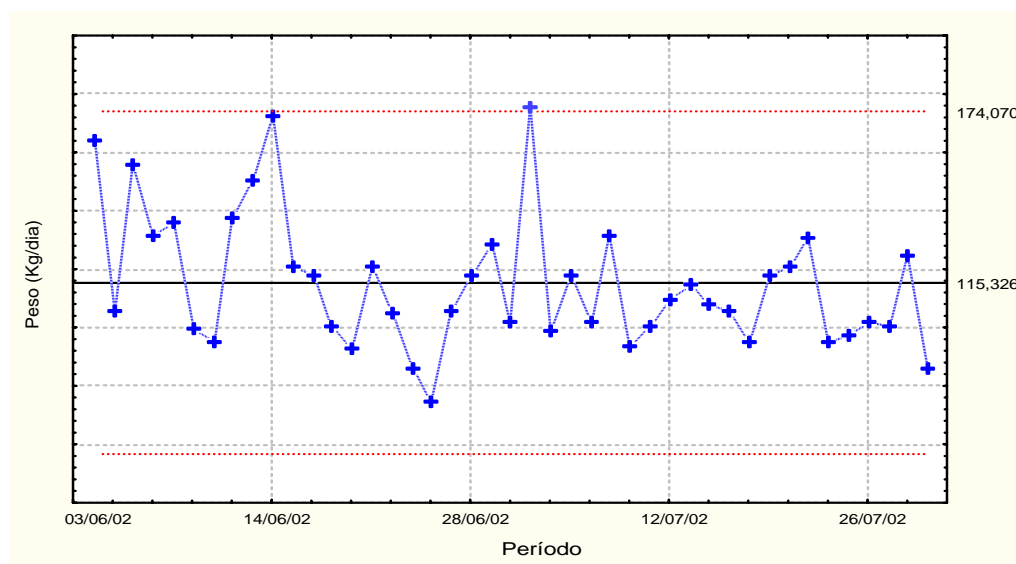


Figura 64 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de coxa sem osso e sem pele com erro de corte, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 64, verifica-se uma maior variabilidade ocorrida no período de 03/06/2002 a 01/07/2002 e no período seguinte, 01/07/2002 a 29/07/2002 uma menor variabilidade. Em torno de 115,32 Kg de coxa são redirecionados diariamente ao Mercado Interno devido ao erro de corte. O Limite Superior de Controle apresentou um valor de 174,07 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido, ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamentos aos funcionários responsáveis pela desossa da coxa;
- Sensibilização aos funcionários de desossa de coxa quanto à necessidade de executar a atividade com atenção prevenindo erros de corte;
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade de desossa de coxa.

### 5.2.5 Pele de Peito

## PRESENÇA DE HEMATOMAS

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Pele de Peito com Hematomas. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 65, assim como a média e o limite superior de controle obtido conforme previsto em 2.4.1.

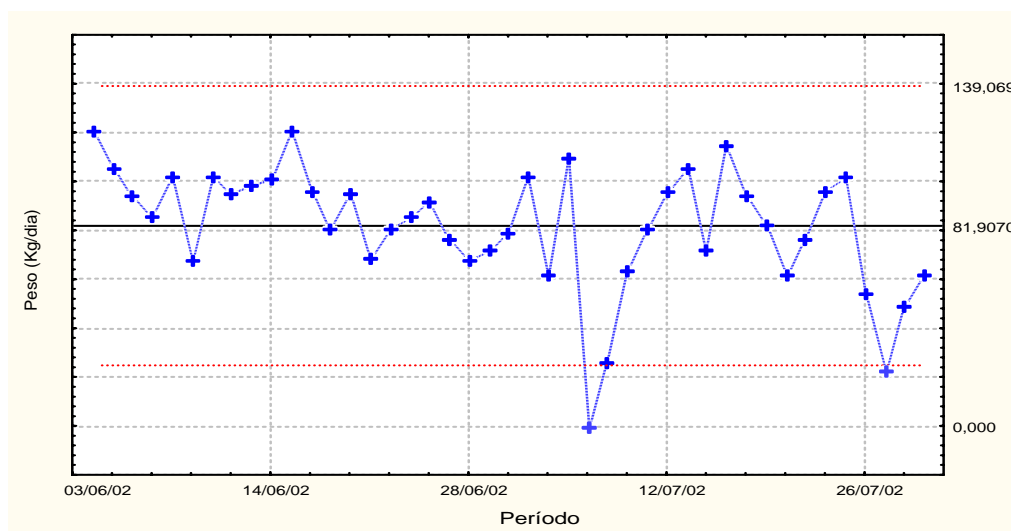


Figura 65 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com hematomas, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 65 verifica-se que em torno de 81,90 Kg de pele de peito são descartados diariamente devido à presença de hematomas. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 139,06Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamento às equipes de apanha e carregamento dos frangos nos aviários em relação aos cuidados necessários durante a execução das atividades e, sempre que possível, realizar apanha das aves pelo corpo todo ao invés de pelas pernas, pescoço ou asas;
- Acompanhamento por parte dos supervisores de Agropecuária quanto à execução das atividades de apanha e carregamento das aves.

## PRESENÇA DE MANCHAS DE BÍLIS

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Pele de Peito com Manchas de BÍlis. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 66, assim como a média e o limite superior de controle obtido conforme previsto em 2.4.1.

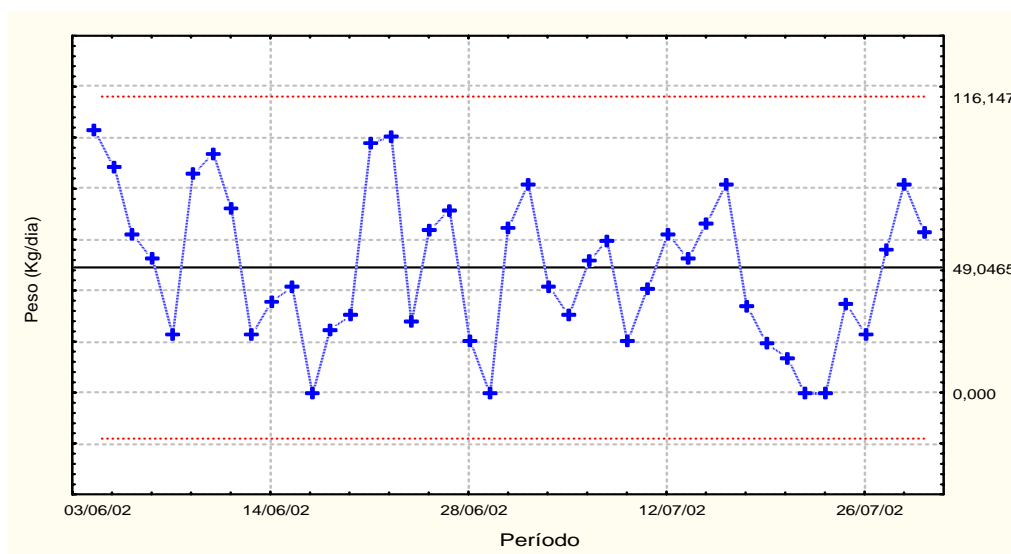


Figura 66 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com manchas de bílis, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 66 verifica-se que em torno de 49,04Kg de pele de peito são descartados diariamente devido à presença de mancha de bílis. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 116,14 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Inclusão do equipamento de evisceração no Programa de Manutenções Preventivas;
- Treinamento dos mecânicos em relação quanto às regulagens do equipamento de evisceração, com foco na prevenção do rompimento da vesícula biliar;
- Treinamento dos funcionários responsáveis pela retirada do pacote de vísceras, prevenindo o rompimento da vesícula biliar.

## PRESENÇA DE CALO

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Pele de Peito com Calo. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 67, assim como a média e o limite superior de controle obtido conforme previsto em 2.4.1.

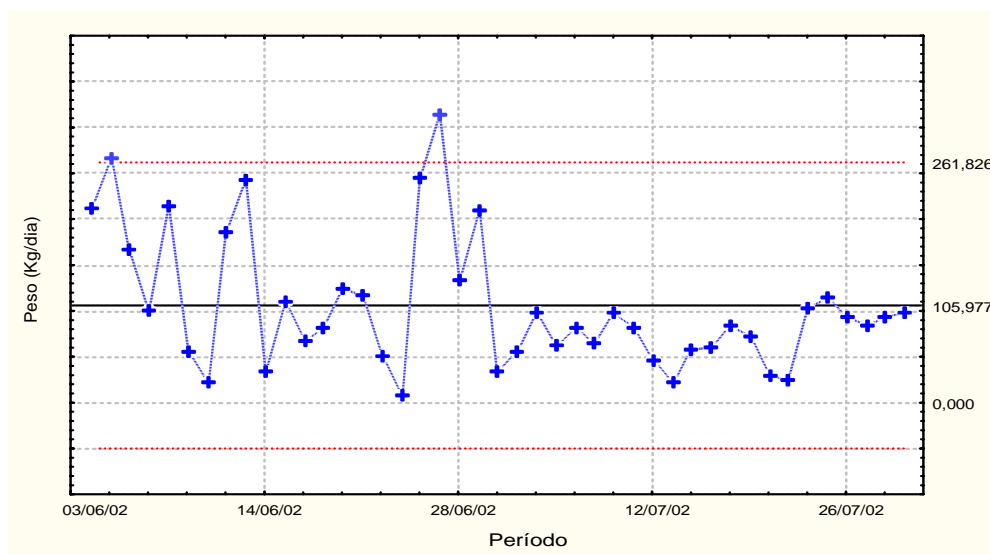


Figura 67 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com calo, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 67 verifica-se uma menor variabilidade nos dados coletados a partir de 29/06/2002, sendo que em torno de 105,97Kg de pele de peito são descartados diariamente devido à presença de calo. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 261,82 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamento dos responsáveis pelos aviários em relação ao manejo das aves, assegurando que a cama de maravalha seja periodicamente remexida ou trocada;
- Acompanhamento por parte dos supervisores de Agropecuária quanto à execução das atividades de manejo da cama dos aviários.

## PRESENÇA DE PEDAÇOS DE CARNE

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Pele de Peito com Pedacos de Carne. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 68, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

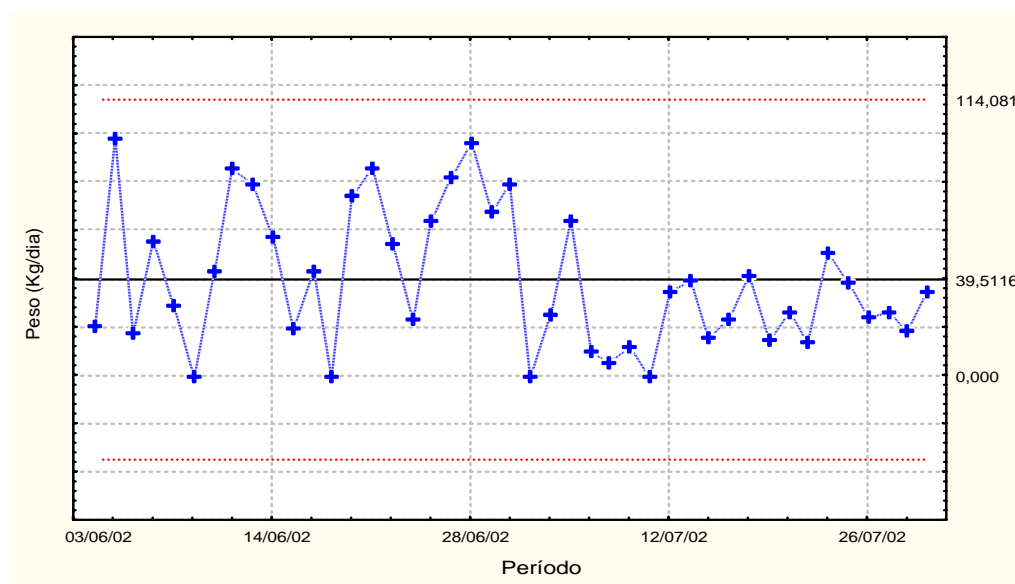


Figura 68 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito com pedaços de carne, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 68, verifica-se uma menor variabilidade no processo correspondente ao período de 08/07/2002 a 29/07/2002, sendo que em torno de 105,97Kg de pele de peito são descartadas diariamente devido à presença de pedaços de carne. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 114,08 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Treinamento dos funcionários responsáveis pela desossa de peito;
- Orientação aos funcionários quanto à atenção necessária ao remover a pele do peito, evitando erros de corte e conseqüentes retiradas de pedaços de carne juntamente com a pele;

- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade.

### **PRESENÇA DE PEÇAS SEM DEFEITOS DESCARTADAS**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Pele de Peito Descartadas Sem Defeitos. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 69, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

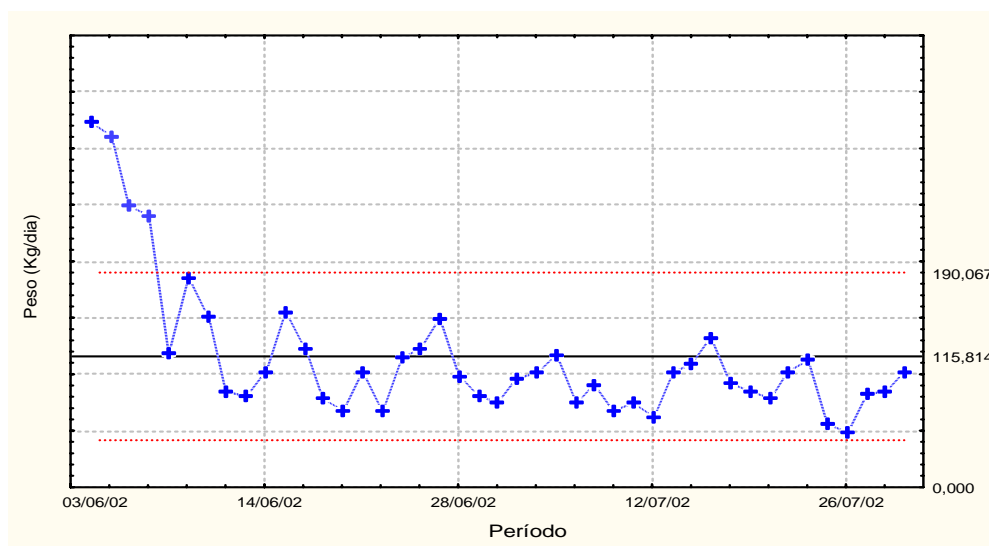


Figura 69 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de peito descartada sem defeitos, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 69 verifica-se uma tendência declinante, conforme previsto em 2.4, e em seguida uma menor variabilidade em relação ao período imediatamente anterior à 12/06/2002, e que em torno de 115,81Kg de pele de peito são descartados diariamente desnecessariamente devido à ausência de defeitos. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 190,06 Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Orientação e treinamento aos funcionários responsáveis pela classificação de pele de peito para que tenham atenção durante a seleção das peças, descartando apenas as que forem defeituosas;
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade.

## 5.2.6 Pele de Coxa

### PRESENÇA DE MANCHAS DE BÍLIS

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Pele de Coxa com Manchas de Bílis. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 70, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

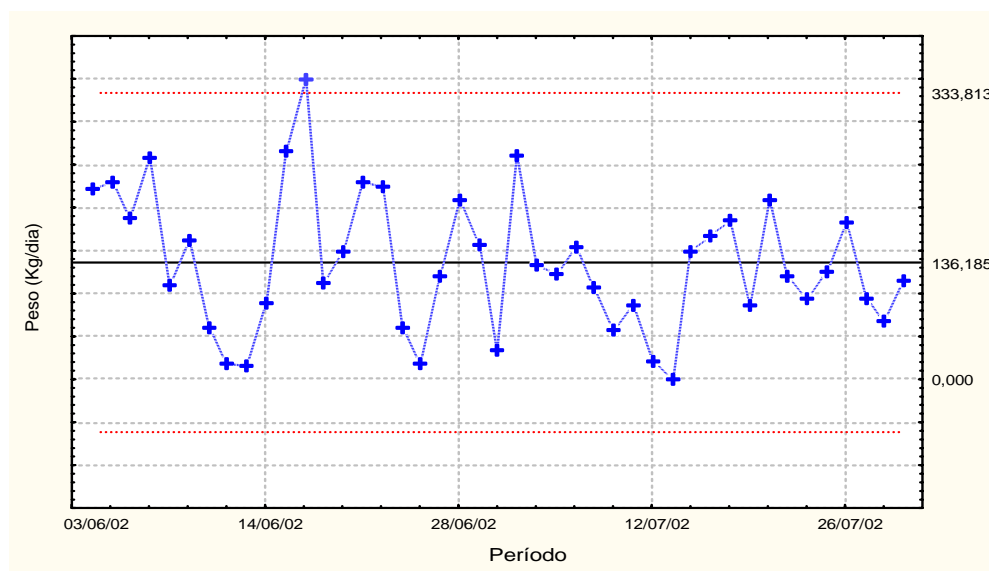


Figura 70 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa com manchas de bílis, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 70 verifica-se que em torno de 136,18Kg de pele de coxa são descartados diariamente devido à presença de mancha de bílis. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 333,81Kg / dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se



possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Inclusão do equipamento de evisceração no Programa de Manutenções Preventivas;
- Treinamento dos mecânicos em relação quanto às regulagens do equipamento de evisceração, com foco na prevenção do rompimento da vesícula biliar;
- Treinamento dos funcionários responsáveis pela retirada do pacote de vísceras, prevenindo o rompimento da vesícula biliar.

### **PRESENÇA DE PEÇAS SEM DEFEITO DESCARTADAS**

Durante o período de 03/06/2002 a 29/07/2002 foram coletadas 43 amostras de Pele de Coxa Descartadas Sem Defeitos. Cada amostra foi quantificada (pesada). Os valores resultantes foram extrapolados para valores dia e descritos na Figura 71, assim como a média e o limite superior de controle, obtido conforme previsto em 2.4.1.

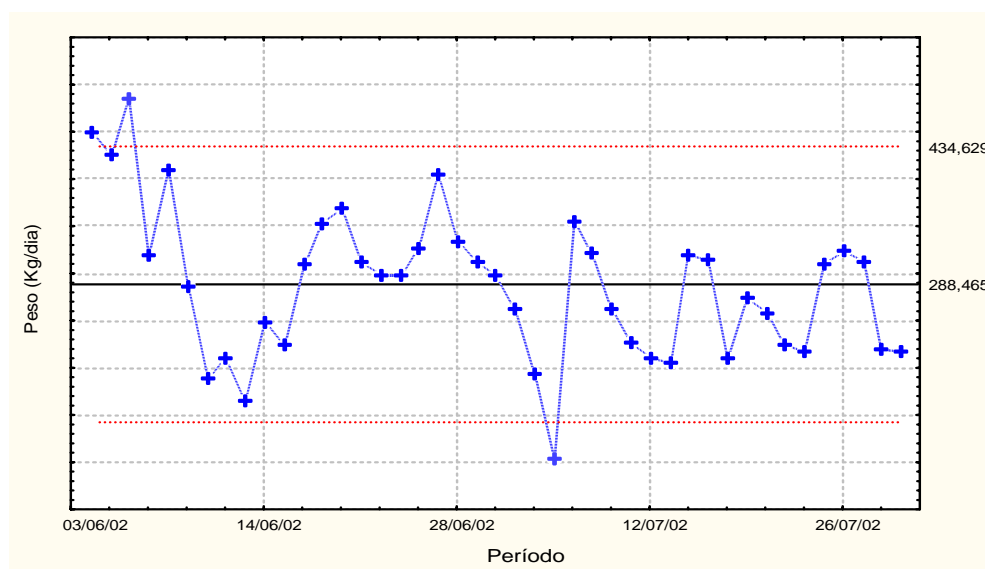


Figura 71 – Gráfico de controle da quantidade (kg / dia) de pele de coxa descartada sem defeitos, de 03/06/02 a 29/07/02

Analisando a Figura 71 verifica-se que em torno de 288,46Kg de pele de coxa são descartados diariamente desnecessariamente devido à ausência de defeitos. Para que fosse possível uma melhor análise dos dados foi estabelecido o Limite Superior de Controle, o qual apresentou um valor de 434,62Kg/dia. O Limite Inferior de Controle foi apenas indicado. Uma

vez que inicialmente as causas fundamentais das oscilações no processo foram identificadas, tornou-se possível a tomada de ações corretivas quando da presença de não conformidades acima do Limite Superior de Controle definido ou mesmo preventivas antes que desvios viessem a ocorrer. Estas ações consistiram em:

- Orientação e treinamento aos funcionários responsáveis pela classificação de pele de coxa para que tenham atenção durante a seleção das peças, descartando apenas as que forem defeituosas;
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade.

### **5.3 Análise dos Custos da Má Qualidade Após Implantação do Modelo de Gestão**

Depois de identificados os custos mensais de má qualidade gerados pelos Pontos Críticos de Má Qualidade e aplicada a sistemática de gerenciamento, é possível, através de uma comparativa, identificar o resultados obtidos para cada produto do Frigorífico de Aves APP.

#### **5.3.1 Filé de Peito**

##### **PRESENÇA DE CORTE EM EXCESSO DO TENDÃO**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Corte em Excesso do Tendão, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$ R\$11.363,36. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se uma redução no peso médio do Filé de Peito com Tendão (709,45 Kg/dia) e um peso médio de descarte também inferior (18,72 Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$2.382,91 ((709,42 Kg/dia – 18,72 Kg/dia)x R\$3.450,00 / 1000Kg) ao invés de R\$2.837,68 (709,42Kg/dia x R\$4.000,00 / 1000Kg) caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$10.004,94 ((R\$2.837,68 - R\$2.382,91) x 22 dias). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa para a Presença de Corte em Excesso do Tendão no Filé de Peito na ordem de **12,00%**.

##### **PRESENÇA DE SANGUE**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Sangue, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$5.186,72. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, obteve-se um peso médio de Filé de Peito com Sangue inferior (216,61 Kg/dia) e um peso médio de descarte também inferior (20,46 Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$676,72  $((216,61\text{Kg/dia} - 20,46\text{Kg/dia}) \times \text{R\$}3.450,00 / 1000\text{Kg})$  ao invés de R\$866,44  $(216,61\text{Kg/dia} \times \text{R\$}4.000,00 / 1000\text{Kg})$  caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$4.173,84  $((\text{R\$}866,44 - \text{R\$}676,72) \times 22 \text{ dias})$ . Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Sangue no Filé de Peito na ordem de **19,52%**.

#### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Hematomas, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$10.848,53. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, obteve-se um peso médio inferior de Filé de Peito com Hematomas (580,72Kg/dia) e um peso médio de descarte também inferior (33,04 Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$1.889,50  $((580,72\text{Kg/dia} - 33,04 \text{ Kg/dia}) \times \text{R\$}3.450,00 / 1000\text{Kg})$  ao invés de R\$2.322,88  $(580,72\text{Kg/dia} \times \text{R\$}4.000,00 / 1000\text{Kg})$  caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$9.534,44  $((\text{R\$}2.322,88 - \text{R\$}1.889,50) \times 22 \text{ dias})$ . Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Hematomas no Filé de Peito na ordem de **12,11%**.

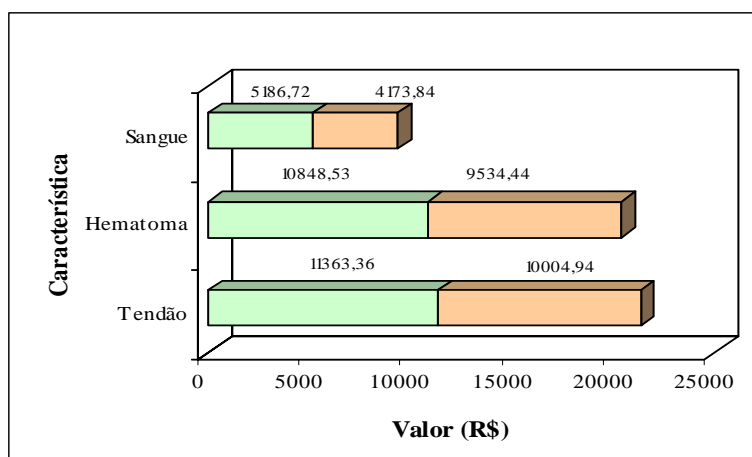


Figura 72 - Histograma do faturamento mensal do filé de peito em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão

Tabela 03 – Resultados Comparativos do Filé de Peito Após Implantação do Modelo Proposto

Característica de Má Qualidade	Percentual Reduzido (%)
Presença de Corte em Excesso do Tendão	12,00%
Presença de Sangue	19,52%
Presença de Hematomas	14,63%

### 5.3.2 Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio

#### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Hematomas, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$18.458,55. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se uma redução no peso médio do peito com hematomas (291,65Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$612,46 (291,65Kg/dia x R\$2.100,00 / 1000Kg), ao invés de R\$1.341,59 (291,65Kg/dia x R\$4.600,00 / 1000Kg) caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$16.040,75 ((R\$1.341,59 - R\$612,46) x 22 dias). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Hematomas no Peito na ordem de **13%**.

### **PRESENÇA DE MANCHAS QUEIMADAS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Manchas Queimadas, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$21.974,70. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se uma redução do peso médio do peito com manchas queimadas (361,58Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$759,32 (361,58Kg/dia x R\$2.100,00 / 1000Kg), ao invés de R\$1.663,27 (361,58Kg/dia x R\$4.600,00 / 1000Kg) caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$19.886,90 ((R\$1.663,27 - R\$759,32) x 22 dias). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Manchas Queimadas no Peito na ordem de **9,5%**.

### **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Erro de Corte, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$8.116,35. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se uma redução do peso médio do peito com erro de corte (141,07Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$296,25 (141,07Kg/dia x R\$2.100,00 / 1000Kg), ao invés de R\$648,92 (141,07Kg/dia x R\$4.600,00 / 1000Kg) caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$7.758,85 ((R\$648,92 - R\$296,25) x 22 dias). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Erro de Corte no Peito na ordem de **5%**.

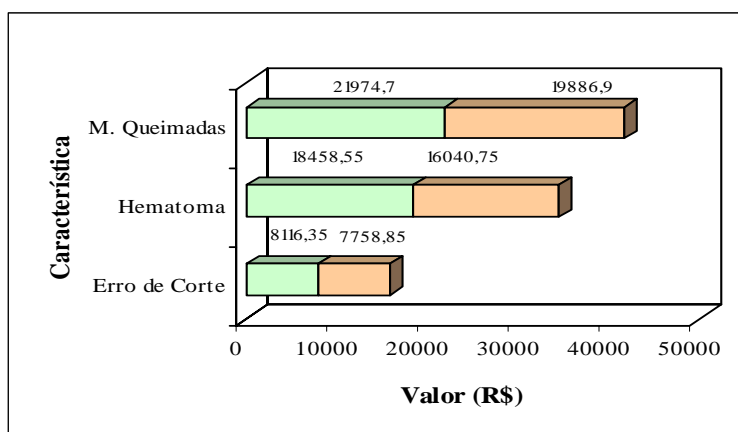


Figura 73 - Histograma do faturamento mensal do peito sem osso e sem pele cortado ao meio em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão

Tabela 04 – Resultados Comparativos do Peito Após Implantação do Modelo Proposto

<b>Característica de Má Qualidade</b>	<b>Percentual Reduzido (%)</b>
<b>Presença de Hematomas</b>	13,00%
<b>Presença de Manchas Queimadas</b>	09,50%
<b>Presença de Erro de Corte</b>	05,00%

### 5.3.3 Coxa Sem Osso e Com Pele

#### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Hematomas, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$1.957,34. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se uma redução no peso médio da Coxa Sem Osso e Com Pele com Hematomas (139,19Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$278,38 (139,19Kg/dia x R\$2.000,00 / 1000Kg), ao invés de R\$347,97 (139,19Kg/dia x R\$2.500,00 / 1000Kg) caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$1.531,09 ((R\$347,97 - R\$278,38) x 22 dias). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Hematomas na Coxa Sem Osso e Com Pele na ordem de **21,80%**.

#### **PRESENÇA DE MANCHAS DE BÍLIS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Manchas de BÍLIS, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$963,60. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, obteve-se um peso médio de Coxa Sem Osso e Com Pele com Manchas de BÍLIS inferior (51,19Kg/dia) e um peso médio de descarte ligeiramente superior (6,93Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$88,52 ((51,19Kg/dia - 6,93Kg/dia) x R\$2.000,00 / 1000Kg) ao invés de R\$127,97 (51,19Kg/dia x R\$2.500,00 / 1000Kg) caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$868,01 ((R\$204,76 - R\$152,70) x 22 dias). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de

faturamento da Empresa quanto à Presença de Manchas de Bólis na Coxa Sem Osso e Com Pele na ordem de **10%**.

### **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Erro de Corte, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$4.159,10. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, obteve-se um peso médio de Coxa Sem Osso e Com Pele com Erro de Corte inferior (318,56Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$637,12 (318,56Kg/dia x R\$2.000,00 / 1000Kg) ao invés de R\$796,40 (318,56Kg/dia x R\$2.500,00 / 1000Kg) caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$3.504,16 ((R\$796,40 - R\$637,12) x 22 dias). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Erro de Corte na Coxa Sem Osso e Com Pele na ordem de **15,70%**.

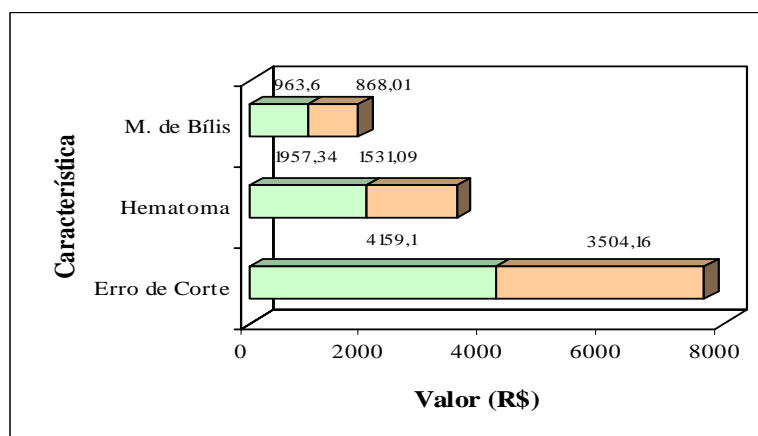


Figura 74 - Histograma do faturamento mensal da coxa sem osso e com pele em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão

Tabela 05 – Resultados Comparativos da Coxa Sem Osso e Com Pele Após Implantação do Modelo Proposto

Característica de Má Qualidade	Percentual Reduzido (%)
<b>Presença de Erro de Corte</b>	15,70%
<b>Presença de Manchas de Bólis</b>	10,00%
<b>Presença de Hematomas</b>	21,80%

#### 5.3.4 Coxa Sem Osso e Sem Pele

##### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Hematomas, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$3.204,35. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, obteve-se um peso médio de Coxa Sem Osso e Sem Pele com Hematomas inferior (53,51Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$107,02 (53,51Kg/dia x R\$2.000,00 / 1000Kg) ao invés de R\$200,66 (53,51Kg/dia x R\$3.750,00 / 1000Kg) caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$2.060,13 ((R\$200,66 - R\$107,02) x 22 dias). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Hematomas na Coxa Sem Osso e Sem Pele na ordem de **35,70%**.

##### **PRESENÇA DE ERRO DE CORTE**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Erro de Corte, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$6.081,46. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, obteve-se um peso médio de Coxa Sem Osso e Sem Pele com Erro de Corte inferior (115,32 Kg/dia). Isto fez com que houvesse um faturamento diário de R\$230,64 (115,32Kg/dia x R\$2.000,00 / 1000Kg) ao invés de R\$432,45 (115,32Kg/dia x R\$3.750,00 / 1000Kg) caso não houvesse essa condição de má qualidade. Mensalmente, a Empresa passou a deixar de faturar R\$4.439,82 ((R\$432,45 - R\$230,64) x 22 dias). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Erro de Corte na Coxa Sem Osso e Sem Pele na ordem de **27%**.



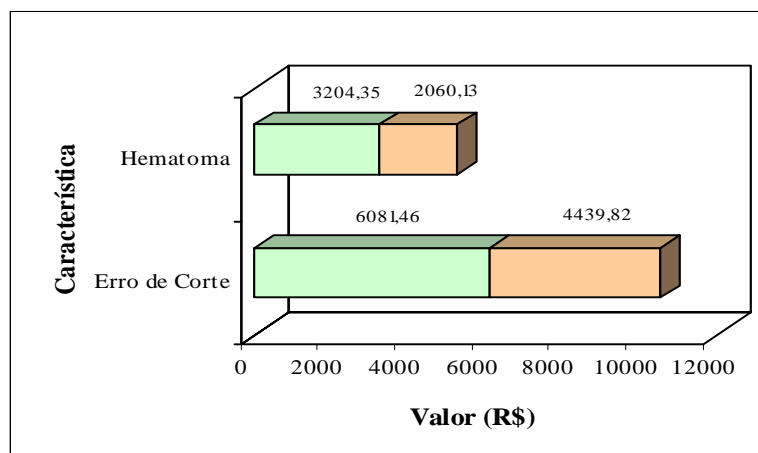


Figura 75 - Histograma do faturamento mensal da coxa sem osso e sem pele em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão

Tabela 06 – Resultados Comparativos da Coxa Sem Osso e Sem Pele Após Implantação do Modelo Proposto.

Característica de Má Qualidade	Percentual Reduzido (%)
Presença de Erro de Corte	27,00%
Presença de Hematomas	35,70%

### 5.3.5 Pele de Peito

#### **PRESENÇA DE HEMATOMAS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Hematomas, a Empresa em estudo (Frigorífico APP) acumulava uma perda mensal de R\$780,65. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se que o peso médio de descarte foi reduzido (81,90 Kg/dia). Isso fez com que as perdas mensais também reduzissem atingindo o valor de R\$720,72 ((81,90 Kg/dia x R\$400,00 / 1000Kg) x 22). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Hematomas na Pele de Peito na ordem de **8%**.

### **PRESENÇA DE MANCHAS DE BÍLIS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Manchas de BÍlis, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$606,67. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se que o peso médio de descarte foi reduzido (49,04 Kg/dia). Isso fez com que as perdas mensais também reduzissem atingindo o valor de R\$431,55  $((49,04 \text{ Kg/dia} \times \text{R\$400,00} / 1000\text{Kg}) \times 22)$ . Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Manchas de BÍlis na Pele de Peito na ordem de **29%**.

### **PRESENÇA DE CALO**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Calo, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$1.756,30. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se que o peso médio de descarte foi reduzido (105,97 Kg/dia). Isso fez com que as perdas mensais também reduzissem atingindo o valor de R\$932,54  $((105,97 \text{ Kg/dia} \times \text{R\$400,00} / 1000\text{Kg}) \times 22)$ . Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Calo na Pele de Peito na ordem de **47%**.

### **PRESENÇA DE PEDAÇOS DE CARNE**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Pedacos de Carne, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$543,31. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se que o peso médio de descarte foi reduzido (39,51 Kg/dia). Isso fez com que as perdas mensais também reduzissem atingindo o valor de R\$347,68  $((39,51\text{Kg/dia} \times \text{R\$400,00} / 1000\text{Kg}) \times 22)$ . Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Pedacos de Carne na Pele de Peito na ordem de **36%**.

### **PRESENÇA DE PEÇAS SEM DEFEITOS DESCARTADAS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Peças Sem Defeitos Descartadas, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$1.816,76. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se que o peso médio de descarte foi

reduzido (115,81 Kg/dia). Isso fez com que as perdas mensais também reduzissem atingindo o valor de R\$ R\$1.019,12 ((115,81 Kg/dia x R\$400,00 / 1000Kg) x 22). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Peças de Pele de Peito Sem Defeito Descartadas na ordem de **44%**.

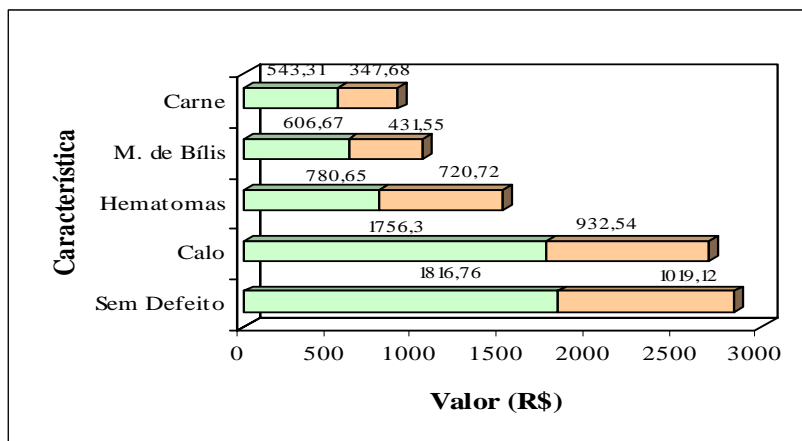


Figura 76 - Histograma do faturamento mensal de pele de peito em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão

Tabela 07 – Resultados Comparativos da Pele de Peito Após Implantação do Modelo Proposto.

Característica de Má Qualidade	Percentual Reduzido (%)
Presença de Hematomas	8,00%
Presença de Manchas de Bólis	29,00%
Presença de Calo	47,00%
Presença de Pedacos de Carne	36,00%
Presença de Peças Descartadas Sem Defeitos	44,00%

### 5.3.6 Pele de Coxa

#### PRESENÇA DE MANCHAS DE BÓLIS

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Manchas de Bólis, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$2.872,32. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se que o peso médio de descarte foi reduzido (136,18 Kg/dia). Isso fez com que as perdas mensais também reduzissem atingindo o valor de R\$

R\$2.396,77 ((136,18 Kg/dia x R\$800,00 / 1000Kg) x 22). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Peças de Pele de Coxa com Manchas de Bólis na ordem de **16,5%**.

### **PRESENÇA DE PEÇAS SEM DEFEITOS DESCARTADAS**

No item 4.5, identificou-se que em função da característica de Má Qualidade Presença de Peças Sem Defeitos Descartadas, a Empresa acumulava uma perda mensal de R\$6.312,59. Depois de implantado o modelo de gestão proposto, verificou-se que o peso médio de descarte foi reduzido (288,46 Kg/dia). Isso fez com que as perdas mensais também reduzissem atingindo o valor de R\$ R\$5.076,89 ((288,46 Kg/dia x R\$800,00 / 1000Kg) x 22). Em comparação com os resultados inicialmente obtidos, verificou-se uma redução nas perdas de faturamento da Empresa quanto à Presença de Peças de Pele de Coxa Sem Defeito Descartadas na ordem de **20%**.

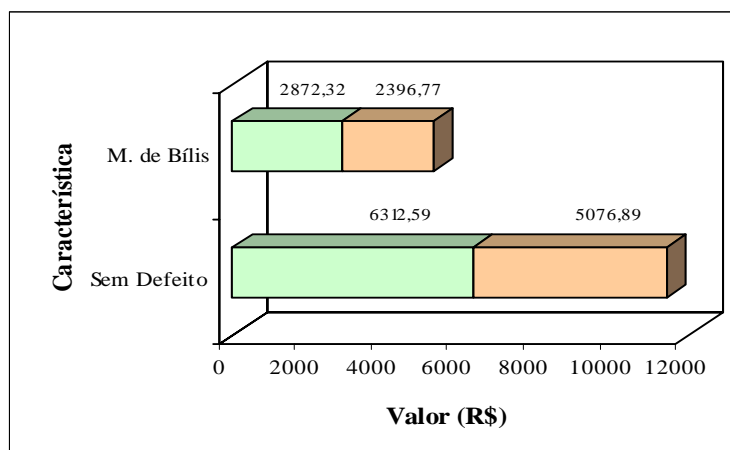


Figura 77 - Histograma do faturamento mensal da pele da coxa em função da má qualidade antes e depois de implantado modelo de gestão

Tabela 08 – Resultados Comparativos da Pele da Coxa Após Implantação do Modelo Proposto.

Característica de Má Qualidade	Percentual Reduzido (%)
Presença de Manchas de Bólis	16,50%
Presença de Peças Descartadas Sem Defeitos	20,00%

No Capítulo 06 apresentaremos as conclusões e recomendações para trabalhos futuros decorrentes do custo da má qualidade estudado.

## 6 CONCLUSÕES

No Capítulo 6 apresentam-se conclusões e recomendações para trabalhos futuros decorrentes do custo da má qualidade estudado.

### 6.1 Conclusão em Relação ao Objetivo Geral e aos Objetivos Específicos

Inicialmente foram abordados na Introdução os objetivos a serem atingidos, ou seja:

#### Objetivo Geral:

Investigar no processo produtivo da Sala de Cortes de um Frigorífico de Aves os produtos que apresentem custos oriundos de características de má qualidade, e conseqüentemente propor métodos / sistemáticas para redução destes valores, gerando assim uma melhoria na performance.

#### Objetivos Específicos:

1. investigar e identificar para os produtos da Sala de Cortes as respectivas características de má qualidade;
2. quantificar os custos da má qualidade para os produtos da Sala de Cortes;
3. propor uma sistemática para redução dos custos da má qualidade.

Ao término deste trabalho de pesquisa, verifica-se o cumprimento dos objetivos específicos propostos através das seguintes formas:

1. O processo produtivo da Sala de Cortes sofreu uma investigação minuciosa sobre cada produto elaborado, na qual foram identificadas todas as características de má qualidade passíveis de serem encontradas, em maior ou menor quantidade, durante os diferentes estágios de produção. As características identificadas são:

#### Filé de Peito:

1. Corte em Excesso do Tendão;
2. Sangue;
3. Hematomas.

Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio:

1. Hematomas;
2. Manchas Queimadas;
3. Erro de Corte.

Coxa Sem Osso e Com Pele:

1. Hematomas;
2. Manchas de Bólis;
3. Sangue;
4. Erro de Corte;
5. Rasgo na Pele;
6. Dermatite.

Coxa Sem Osso e Sem Pele:

1. Hematomas;
2. Erro de Corte.

Pele de Peito:

1. Manchas de Bólis;
2. Hematomas;
3. Rasgo;
4. Calo;
5. Pedacos de Carne;
6. Penas;
7. Descartes Desnecessários.

Pele de Coxa:

1. Manchas de Bólis;
2. Hematomas;
3. Rasgo;
4. Calo;
5. Pedacos de Carne;
6. Descartes Desnecessários.

2. Uma vez que a Empresa em estudo não possuía procedimentos para acompanhamento dos custos da má qualidade na Sala de Cortes para cada característica identificada, realizou-se uma quantificação através de coletas de dados e registro em cartas de controle. Uma vez quantificadas, tornou-se possível classificar as características consideradas críticas e as não críticas em função do volume obtido nas coletas. A média de volume obtido para cada característica crítica foi correlacionado a tabelas de preço para cada produto, tornando possível dessa forma a quantificação, de onde se obteve inicialmente os seguintes custos mensais para a má qualidade:

Filé de Peito:

1. Corte em Excesso do Tendão: R\$ 11.363,36
2. Sangue: R\$ 5.186,72
3. Hematomas. R\$ 10.848,53

Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio:

1. Hematomas: R\$ 18.458,55
2. Manchas Queimadas: R\$ 21.974,70
3. Erro de Corte: R\$ 8.116,35

Coxa Sem Osso e Com Pele:

1. Hematomas: R\$ 1.957,34
2. Manchas de BÍlis: R\$ 963,60
3. Erro de Corte: R\$ 4.159,10

Coxa Sem Osso e Sem Pele:

1. Hematomas: R\$ 3.204,35
2. Erro de Corte. R\$ 6.081,46

Pele de Peito:

1. Manchas de BÍlis: R\$ 606,67
2. Hematomas: R\$ 780,65
3. Calo: R\$ 1.756,30
4. Pedacos de Carne: R\$ 543,31
5. Descartes Desnecessários: R\$ 1.816,76

Pele de Coxa:

1. Manchas de Bólis: R\$ 2.872,32
2. Descartes Desnecessários: R\$ 6.312,59
3. Com o processo produtivo da Sala de Cortes investigado e quantificados os custos da má qualidade, definiu-se uma sistemática para redução dos valores obtidos. Esta sistemática consistiu no uso de planilhas para registro de dados e acompanhamento estatístico por meio de cartas de controle segundo uma frequência pré - definida. De acordo com o resultado obtido na leitura realizada, ações corretivas deveriam ser tomadas sempre que necessário e conforme a característica de má qualidade apresentada. Para cada causa fundamental dos desvios identificados foram propostas as seguintes ações corretivas:

Filé de Peito:

1. Corte em Excesso do Tendão:

- Treinamento a todos os funcionários responsáveis pelo corte do filé para remoção do tendão, de maneira a incidir a tesoura rente à raiz do tendão;
- Alteração do procedimento de corte do filé de várias peças ao mesmo tempo para no máximo a cada duas;
- Sensibilização quanto à importância da correta execução da atividade de corte do filé,
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade de corte do tendão.

2. Sangue:

- Treinamentos aos operadores do equipamento de insensibilização de aves e acompanhamento das regulagens, prevenindo assim a ocorrência de derrames de sangue;
- Treinamentos aos funcionários responsáveis pela remoção de pedaços de filé com sangue, quando da ocorrência, e sensibilização em relação a importância da correta execução da atividade.
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade, tanto de corte das partes danificadas quanto da regulagem do equipamento de insensibilização das aves.

3. Hematomas:



- Treinamento às equipes de apanha e carregamento dos frangos nos aviários em relação aos cuidados necessários durante a execução das atividades e, sempre que possível, realizar apanha das aves pelo corpo todo ao invés de pelas pernas, pescoço ou asas.
- Treinamento dos funcionários responsáveis pelo corte e remoção de partes danificadas por hematomas, quando da ocorrência, quanto à importância da sistemática e necessidade de atenção durante a sua execução;
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade de corte;
- Acompanhamento por parte dos supervisores de Agropecuária quanto à execução das atividades de apanha e carregamento das aves.

#### Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio:

##### 1. Hematomas:

- Treinamento às equipes de apanha e carregamento dos frangos nos aviários em relação aos cuidados necessários durante a execução das atividades e, sempre que possível, realizar apanha das aves pelo corpo todo ao invés de pelas pernas, pescoço ou asas.
- Acompanhamento por parte dos supervisores de Agropecuária quanto à execução das atividades de apanha e carregamento das aves.

##### 2. Manchas Queimadas:

- Controle do tempo de permanência das carcaças nos tanques de Escaldagem;
- Controle da temperatura da água dos tanques de Escaldagem.

##### 3. Erro de Corte:

- Treinamentos aos funcionários responsáveis pela desossa do peito;
- Sensibilização aos funcionários de desossa de peito quanto à necessidade de executar a atividade com atenção prevenindo erros de corte;
- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade de desossa de peito.

#### Coxa Sem Osso e Com Pele:

##### 1. Hematomas:

Conforme previsto para o Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio.

## 2. Manchas de BÍlis:

- Inclusão do equipamento de evisceração no Programa de Manutenções Preventivas;
- Treinamento dos mecânicos em relação quanto às regulagens do equipamento de evisceração, com foco na prevenção do rompimento da vesícula biliar;
- Treinamento dos funcionários responsáveis pela retirada do pacote de vísceras, prevenindo o rompimento da vesícula biliar.

## 3. Erro de Corte:

Conforme previsto para o Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio, entretanto referente à desossa da coxa.

### Coxa Sem Osso e Sem Pele:

#### 1. Hematomas:

Conforme previsto para o Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio.

#### 2. Erro de Corte.

Conforme previsto para o Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio, entretanto referente à desossa da coxa..

### Pele de Peito:

#### 1. Manchas de BÍlis;

Conforme previsto para a Coxa Sem Osso e Com Pele.

#### 2. Hematomas:

Conforme previsto para o Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio.

#### 3. Calo:

- Treinamento dos responsáveis pelos aviários em relação ao manejo das aves, assegurando que a cama de maravalha seja periodicamente remexida ou trocada;
- Acompanhamento por parte dos supervisores de Agropecuária quanto à execução das atividades de manejo da cama dos aviários.

#### 4. Pedacos de Carne:

- Treinamento dos funcionários responsáveis pela desossa de peito;
- Orientação aos funcionários quanto à atenção necessária ao remover a pele do peito, evitando erros de corte e conseqüentes retiradas de pedaços de carne juntamente com a pele;

- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade.

5. Descartes Desnecessários:

- Orientação e treinamento aos funcionários responsáveis pela classificação de pele de peito para que tenham atenção durante a seleção das peças, descartando apenas as que forem defeituosas;

- Acompanhamento por parte dos líderes de setor quanto à sistemática de execução da atividade.

Depois da execução da sistemática proposta, os custos mensais da má qualidade obtidos foram:

Filé de Peito:

1. Corte em Excesso do Tendão: R\$ 10.004,94
2. Sangue: R\$ 4.173,84
3. Hematomas. R\$ 9.534,44

Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio:

1. Hematomas: R\$ 16.040,75
2. Manchas Queimadas: R\$ 19.886,90
3. Erro de Corte: R\$ 7.758,85

Coxa Sem Osso e Com Pele:

1. Hematomas: R\$ 1.531,09
2. Manchas de Bólis: R\$ 868,01
3. Erro de Corte: R\$ 3.504,16

Coxa Sem Osso e Sem Pele:

1. Hematomas: R\$ 2.060,13
2. Erro de Corte. R\$ 4.439,82

Pele de Peito:

1. Manchas de Bólis: R\$ 431,55
2. Hematomas: R\$ 720,72
3. Calo: R\$ 932,54
4. Pedacos de Carne: R\$ 543,31

5. Descartes Desnecessários: R\$ 1.019,12

Pele de Coxa:

1. Manchas de Bília: R\$ 2.396,77
2. Descartes Desnecessários: R\$ 5.076,89

O objetivo geral, assim como os objetivos específicos, também foi plenamente atingido, o que pode ser comprovado através da melhoria na performance obtida para cada produto da Sala de Cortes. Esta melhoria pode ser melhor visualizada por meio do percentual de redução, ou seja:

Filé de Peito:

Redução de R\$ 27.398,61 para R\$ 23.439,99, ou seja, aproximadamente **14,50%**.

Peito Sem Osso e Sem Pele Cortado ao Meio:

Redução de R\$ 48.549,60 para R\$ 43.686,50, ou seja, aproximadamente **10,00%**.

Coxa Sem Osso e Com Pele:

Redução de R\$ 7.080,04 para R\$ 5.903,26, ou seja, aproximadamente **16,60%**.

Coxa Sem Osso e Sem Pele:

Redução de R\$ 9.285,81 para R\$ 6.499,90, ou seja, aproximadamente **30,00%**.

Pele de Peito:

Redução de R\$ 5.503,69 para R\$ 3.451,61, ou seja, aproximadamente **37,30%**.

Pele de Coxa:

Redução de R\$ 9.184,91 para R\$ 7.473,65, ou seja, aproximadamente **18,60%**.

## 6.2 Conclusão Quanto ao Modelo Proposto

A proposta de um modelo / sistemática de gestão realizada não apenas reduziu as perdas como também demonstrou formas de prevenir a ocorrência de “defeitos” nos locais identificados e em etapas que viessem a surgir com o desenvolvimento do processo.

O acompanhamento realizado para estes produtos, que é preciso salientar não correspondem à totalidade dos produtos elaborados e comercializados pelo Frigorífico APP, abriu espaço para que todos os demais a partir de então recebessem um acompanhamento desde a fase de elaboração, a fim de prevenir a ocorrência de perdas oriundas de características de má qualidade.

Finalmente, conclui-se que o modelo proposto fez com que o custo mensal gerado durante o período de acompanhamento das características de má qualidade, apresentasse uma redução média de aproximadamente **21,0%**, valor este que com o passar do tempo tende a aumentar ainda mais.

### **6.3 Recomendações para Trabalhos Futuros**

- Recomenda-se para trabalhos futuros aplicar nas Empresas que fazem uso de gráficos de controle o modelo multivariado de  $T^2$  de Hotelling. Uma vez que todas as características são dependentes, sugere-se o modelo  $T^2$  de Hotelling com variáveis independentes;
- Sugere-se para trabalhos futuros dar continuidade à linha de pesquisa utilizada estabelecendo, entretanto, procedimentos na linha de produção que justifiquem resultados iguais a zero durante a coleta de dados para as características de má qualidade estudadas.
- Propõe-se para trabalhos futuros dar continuidade à linha de pesquisa utilizada analisando com foco no tempo decorridos entre o aparecimento de defeitos durante a coleta de dados para as características de má qualidade estudadas;
- Aconselha-se para trabalhos futuros analisar o efeito da Amplitude em cada um dos gráficos de controle construídos;
- Recomenda-se para trabalhos futuros estabelecer uma frequência de revisão para os limites de controle definidos, de forma que ajustes sejam feitos no processo até a obtenção de níveis próximos a zero para as características de má qualidade analisadas.

## REFERÊNCIAS

DEMING, Edwards W. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da Qualidade Total – Gestão**. 40 ed. Volume I. São Paulo: McGraw Hill, 1991.

FROTA, Álvaro. **O Barato Sai Caro! Como Reduzir Custos Através da Qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

GARVIN, David A. **Gerenciando a Qualidade: A Versão Estratégica e Competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

KUME, Hitoshi. **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade**. 11 ed. São Paulo: Gente, 1993.

JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. **Controle da Qualidade Handbook – Conceitos, Políticas e Filosofia da Qualidade**. Volume I. São Paulo: McGraw Hill, 1976.

PALADINI, Edson P. **Gestão da Qualidade Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2000.

ROBLES JR, Antônio. **Custos da Qualidade: Uma Estratégia para a Competição Global**. São Paulo: Atlas, 1996.

SÁ, Antônio L. de. **Custo da Qualidade Total**. São Paulo: IOB Temática Contábil e Balanços, 1995.

TOLEDO, José Carlos de. **Qualidade Industrial: Conceitos, Sistemas e Estratégias**. São Paulo: Atlas, 1987.

## OBRAS CONSULTADAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Referências:** elaboração: NBR-6023. São Paulo, 2002.

\_\_\_\_\_. **Numeração progressiva das seções de um documento:** NBR-6024. São Paulo, 2003.

\_\_\_\_\_. **Sumário:** procedimentos: NBR-6027. São Paulo, 2003.

\_\_\_\_\_. **Trabalhos acadêmicos:** NBR-14724. São Paulo, 2002.

BORNIA, Antônio C. **Mensuração das Perdas dos Processos Produtivos: Uma Abordagem Metodológica de Controle Interno.** Tese de Doutorado – UFSC, Florianópolis, 1995.

CAMPANELLA, Jack. **Principles of Quality Costs: Principles, Implementation and Use.** 3<sup>th</sup> ed.

CROSBY, Philip B. **Qualidade é Investimento.** 3 ed. New York: McGraw-Hill, 1986.

CALEGARE, Álvaro J. de A. **Técnicas de Garantia da Qualidade.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985.

CAPLAN, Frank. **The Quality System: A Sourcebook for Managers and Engineers.** Randnor, Pennsylvania: Chilton Book Company, 1980.

CORRADI, Peter R. **Is a Cost of Quality System For You?** Spring: National Productivity Review, 1994.

COOPER, Robin; KAPLAN, Robert S. **Profit Priorities from Activity – Based Costing.** Harvard Business Review, May - June 1991.

CSILLAG, João M. **Análise do Valor: Metodologia do Valor**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

CORAL, Eliza. **Avaliação e Gerenciamento dos Custos da Não Qualidade**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina ,Florianópolis.

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de Processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

FEIGENBAUM, A. V. **Quality and the Economy**. Quality, January 1994.

FEIRING, B. **On Modelling Poor Quality Costs in Part Manufacturing Operation**. Revista Journal of the Operational Research Society. Junho 2000.

FISHER, Deborah J; WESTNEY, Richard E; GUPTA, Vipul K. **Total Cost Management: a New Approach**. Industrial Management, May - June 1994.

GALLORO, Lídia R.R.S; STEPHANI, Douglas E. **Custos da Qualidade e da Não Qualidade**. São Paulo: Conselho Regional de Contabilidade de São Paulo, 1995.

GIAKATIS, G.; ENKAWA, T.; WASHITANI, K. **Hidden Quality Costs and the Distinction Between Quality Cost and Quality Loss**. Revista Total Quality Management, 2001.

HALEVY, A.; NAVEH, E. **Measuring and Reducing the National Cost of Non Quality**. Revista Total Quality Management, 2000.

HARRINGTON, James H. **El Coste de la Mala Calidad**. Juan Bravo: Ediciones Diaz de Santos, 1990.

HELDT, John J. **More Than Ever, Quality Pays**. Quality, February 1994.

JOHNSON, Mark A. **The Development of Measures of the Cost of Quality for an Engineering Unit**. International Journal of Quality & Reliability Management, 1995.



KANYAMIBWA, F.; ORD, J. K. **Economic Process Control Under Uncertainty**. Revista Production and Operations Management. Sum 2000.

MANDAL, P.; SHAH, K. **An Analysis of Quality Costs in Australian Manufacturing Firms**. Revista Total Quality Management. Março 2002.

NAKAGAWA, Masayuki. **Gestão Estratégica de Custos: Conceitos Sistemas e Implementação**. São Paulo: Atlas, 1993.

OSTRENGA, Michael R. **Guia da Ernst & Young para Gestão Total dos Custos**. Rio de Janeiro: Record, 1993.

OSTRENGA, Michael R. **Activities the Focal Point of Total Cost Management**. Management Accounting, February 1990.

PALADINI, Edson P. **Gestão da Qualidade no Processo: A Qualidade na Produção de Bens e Serviços**. São Paulo: Atlas, 1995.

PALADINI, Edson P. **Qualidade Total na Prática: Implantação e Avaliação de Sistemas de Qualidade Total**. São Paulo: Atlas, 1997.

PORTER, M. **Vantagem Competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

ROSS, Phillip J. **Aplicações das Técnicas de Taguchi na Engenharia da Qualidade**. São Paulo: McGraw Hill, 1986.

SAKURAI, Michiaru. **Gerenciamento Integrado de Custos**. São Paulo: Campus, 1997.

SHANK, John K; GOVINDARAJAN, Vijay. **A Revolução dos Custos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus. 1997.

WALTON, Mary. **Método Deming na Prática**. 2 ed. São Paulo: Campus. 1986.

## APÊNDICE